

**INSTYTUT OCHRONY ROŚLIN W POZNANIU**

# **PRACE NAUKOWE**

**Instytutu Ochrony Roślin**

**TOM II**

**Zeszyt 2**

**Warszawa 1960**

**PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO ROLNICZE I LEŚNE**

17/6/61



**INSTYTUT OCHRONY ROŚLIN W POZNANIU**

# **PRACE NAUKOWE**

**Instytutu Ochrony Roślin**

**TOM II**

**Zeszyt 2**

Warszawa 1960

**PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO ROLNICZE i LEŚNE**

KOMITET REDAKCYJNY:

*Prof. dr Władysław Węgorek — redaktor naczelny*

Członkowie Komitetu:

*Doc. dr Zofia Gołębiowska*

*Doc. dr Karol Mańka*

*Mgr Władysław Śliwiński*

**Adres Komitetu Redakcyjnego:**

IOR, Poznań, ul. Grunwaldzka 180, tel. 654-12 i 626-26.



## SPIS TREŚCI

## СОДЕРЖАНИЕ

## CONTENS

Wspomnienie pośmiertne o doc. dr Tadeuszu Pietkiewiczu . . . . .	5
Посмертные воспоминания о доц. др. Тадеуше Петкевиче . . . . .	6
Abitual note about doc. dr Tadeusz Pietkiewicz . . . . .	7
Judenko Eugeniusz — List otwarty do Redakcji Biuletynu IOR . . . . .	9
В редакцию „Бюллетеня Института Защиты Растений” в Poznani . . . . .	11
The editor „Bulletin of the Institute of Plant Protection” Poznań . . . . .	13
1. Klinkowski Maksymilian — Wirusologia roślinna. Problemy badań podstawowych i ochrony roślin. (Referat wygłoszony w dniu 12. VI. 1959 r. w Wyższej Szkole Rolniczej w Poznaniu) . . . . .	15
Вирусология растений. Вопросы основных исследований и защиты растений. Доклад заслушанный 12 июня 1959 года в Высшей Школе Сельского Хозяйства в Poznani. . . . .	32
Plant virusology. Problems of fundamental researches and plant protection (A report delivered on June 12-th 1959 at the High School of Agriculture in Poznań . . . . .	33
2. Pietkiewicz Tadeusz i Czyżewska Sabina — Wpływ zaprawiania nasion na infekcję lnu przez grzyby z rodzaju <i>Fusarium</i> . . . . .	35
Влияние протравливания семян льна на поражаемость грибами из рода <i>Fusarium</i> . . . . .	77
The effect of the seed treatment on flax infection by fungi of the <i>Fusarium</i> genus . . . . .	78
3. Gorska-Poczopko Jadwiga — Próba biometrycznej analizy szkodliwości zgorzeli podstawy źdźbła ( <i>Ophiobolus graminis</i> Sacc.) na pszenicy w Polsce . . . . .	81
Попытка биометрического анализа вредоносности болезни корневой шейки ( <i>Ophiobolus graminis</i> Sacc.) на пшенице в Польше . . . . .	106
A trial of biometrical analysis of the harmfulness of the damping off of the cornstalk ( <i>Ophiobolus graminis</i> Sacc.) on wheat in Poland . . . . .	107
4. Kowalska Tatiana — Badania nad wpływem niektórych czynników na diapauzę i zimowanie stonki ziemniaczanej ( <i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say) . . . . .	109
Исследование влияния некоторых факторов на диапаузу и зимовку колорадского жука ( <i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say) . . . . .	156
The influence of some factors on the hibernation of the Colorado beetle ( <i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say) . . . . .	157
5. Pyzik Zdzisław — Próby oznaczania sześcioclorocykloheksanu w roślinach okopowych po doglebowym stosowaniu tego środka . . . . .	178
Попытка определения гексахлорана в пропашных растениях после внесения его в почву. . . . .	178
The attempts of quantitative determination of benzene-hexachloride in root-crops after previous application of this substance to the soil . . . . .	178

6. Streszczenia prac naukowych opublikowanych w 5 numerze „Biuletynu IOR“ . . . . .	181
Резюме научных работ опубликованных в пятом номере „Бюллетеня Института Защиты Растений“ . . . . .	195
Summaries of the scientific papers published in No. 5 of the „Bulletin of the Institute of Plant Protection“ . . . . .	209
7. Streszczenia prac naukowych opublikowanych w 6 numerze „Biuletynu IOR“ . . . . .	223
Резюме научных работ опубликованных в шестом номере „Бюллетеня Института Защиты Растений“ . . . . .	233
Summaries of the scientific papers published in No. 6 of the „Bulletin of the Institute of Plant Protection“ . . . . .	243

WSPOMNIENIE POŚMIERTNE  
O DOC. DR. TADEUSZU PIETKIEWICZU

Dnia 12 lipca 1959 roku zmarł nagle doc. dr Tadeusz Adam Pietkiewicz, Kierownik Pracowni Fitopatologicznej Instytutu Ochrony Roślin w Oddziale w Regulach pod Warszawą, kierownik Zakładu Fitopatologii w Katedrze Ochrony Roślin Wyższej Szkoły Rolniczej w Olsztynie oraz przewodniczący Sekcji Mykologicznej Oddziału Warszawskiego Polskiego Towarzystwa Botanicznego.

Doc. dr Tadeusz Pietkiewicz urodził się 3.IV.1907 r. w Stefanówce na Ukrainie. Studia wyższe ukończył w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie w 1935 r. Pracę magisterską nad poznaniem chorób roślin ozdobnych w Polsce wykonał pod kierunkiem prof. Siemaszko. Stopień doktora uzyskał w 1949 r. na podstawie badań nad chorobami nasion lnu. Tytuł docenta otrzymał w 1953 roku.

Doc. dr Pietkiewicz był organizatorem badań fitopatologicznych Instytutu Ochrony Roślin, Oddział w Regulach, przy czym poświęcił się on głównie badaniom nad przenoszeniem się chorób roślin przez nasiona. Interesował się przede wszystkim chorobami roślin oleistych i włókniстых. W 1955 roku po raz pierwszy wykrył on występowanie w Polsce groźnej choroby „pasma“ lnu wywoływanej przez grzyb *Mycosphaerella linorum*.

Wyniki swych badań zawarł w 12 pracach naukowych (spis ich znajduje się w Informatorze Instytutu Ochrony Roślin). Doc. dr T. Pietkiewicz dużo pracy poświęcił szkoleniu młodzieży oraz popularyzacji wiedzy z zakresu ochrony roślin. Dokonał on 6 tłumaczeń prac obcych (głównie rosyjskich) na język polski, był współautorem podręczników: „Ochrona Roślin” i „Uprawa Roślin Ozdobnych”.

W zmarłym nauka polska straciła zdolnego fitopatologa, a Instytut Ochrony Roślin oddanego współpracownika i zacnego kolegę. Cześć Jego pamięci.



## ПОСМЕРТНЫЕ ВОСПОМИНАНИЯ О ДОЦ. ДР. ТАДЕУШЕ ПЕТКЕВИЧЕ

12 июня 1959 года внезапно скончался доц. др. Тадеуш Адам Петкевич, заведующий Фитопатологической Лабораторией отдела Института Защиты Растений в Регулах под Варшавой, заведующий отделом Фитопатологии при Кафедре Защиты Растений Высшей Школы Сельского хозяйства в Ольштыне, председатель Микологической Секции варшавского отдела Польского Ботанического Общества.

Доц. др. Тадеуш Петкевич родился 3.IV.1907 г. в Стефановке на Украине. Высшее образование получил в Главной Школе Сельского Хозяйства в Варшаве, которую окончил в 1935 г. Работу на степень магистра о болезнях декоративных растений в Польше исполнил под руководством проф. Семашко. Докторскую степень получил в 1949 г. за работы о болезнях семян льна. Звание доцента присвоено ему в 1958 г.

Доц. др. Петкевич был организатором фитопатологических исследований при Отделе Института Защиты Растений в Регулах, при чем его работы посвящены главным образом распространению болезней растений семенами. Наиболее интересовали его болезни масличных и волокнистых культур. В 1955 году было им обнаружено появление в Польше грозной болезни льна „пасмо“ вызываемой грибом *Mycosphaerella linorum*.

Результаты его исследований содержатся в 12 печатных научных работах (Список работ помещен в Информаторе Института Защиты Растений).

Доц. др. Тадеуш Петкевич много времени посвящал педагогической работе с молодежью и популяризации знаний в области защиты растений. Им переведено 6 научных работ (главным образом русских) на польский язык. Являлся также одним из авторов учебников: „Защита Растений“ и „Культура Декоративных Растений“. Его смерть является большой потерей для польской науки в области фитопатологии. Институт Защиты Растений потерял в его лице преданного сотрудника и сердечного коллегу. Для тех, кто лично знал доц. др. Тадеуша Петкевича, светлая память о нем сохранится навсегда.

## ABITUARY NOTE

### ABOUT DOC. DR TADEUSZ PIETKIEWICZ

On July 12-th 1959 Doc. dr Tadeusz Pietkiewicz died suddenly. The deceased was Director of the Phytopathological Laboratory of the Institute for Plant Protection at the Reguły Section, near Warsaw, director of the Phytopathological Establishment at the Chair for Plant Protection of the College of Agriculture in Olsztyn and President of the Mycological Section at the Warsaw Botanical Society.

Doc. dr Tadeusz Pietkiewicz was born on 3.IV.1907 at Stefanówka in the Ukraine. He graduated in 1935 at the High School of Rural Economy in Warsaw. His work for obtaining the title of "magister" (M.A.) on diseases of ornamental plants in Poland was achieved under the direction of Prof. Siemaszko. He obtained his doctor's degree in 1949 on ground of researches on diseases of flax seeds. The title of assistant professor was given him in 1958.

Doc. dr Pietkiewicz has organized phytopathological researches in the Institute for Plant Protection at the Reguły Section. He chiefly devoted himself to researches on the carrying over of plant diseases by means of seeds. He was mostly interested in diseases of oleaginous and fibrillous plants. In 1955 he was the first to discover the occurrence in Poland of the severe disease *Phdyctaena liniola* Garr. of the flax caused by the fungus *Mycosphaerella linorum*.

The results of his researches are contained in 12 scientific papers (their list is to be found in the Information Book of the Institute for Plant Protection). Doc. dr T. Pietkiewicz has devoted much work to the instruction of youth and to the popularization of science in the field of plant protection. He has translated 6 foreign work (chiefly Russian) into Polish, he has collaborated in the authorship of the following manuals "Plant Protection" and "Culture of Ornamental Plants".

With the deceased Polish science has lost a gifted phytopathologist and the Institute for Plant Protection a devoted collaborator and a worthy colleague.

We honour his memory.





E. J u d e n k o  
Ratnapura, Ceylon

### LIST OTWARTY

DO REDAKCJI „BIULETYNU INSTYTUTU OCHRONY ROŚLIN”

Zwracam się do Redakcji z uprzejmą prośbą o opublikowanie mego listu na łamach „Biuletynu”. Jako były wieloletni pracownik Instytutu Ochrony Roślin interesuję się w dalszym ciągu przebiegiem i osiągnięciami polskiej ochrony roślin. Z tego też względu pragnę, by dorobek polskich naukowców nie stał się własnością ludzi, którzy w czasie wojny spełniając niechlubną rolę mianowanych przez okupanta kierowników, przywłaszczali sobie wyniki prac polskich naukowców. W takiej właśnie sprawie pragnę wystąpić w tym liście.

W „Beiträge zur Entomologie”, Band 2, 1952, nr 1, str. 109—113, ukazała się publikacja pt. „Der Wechsel der Erdflöhearten bei Sommer-raps”, autor Heinrich Hardtl, Berlin. Streszczenie tej pracy podano w „The Review of Applied Entomology” ser. A., Agricultural, vol. 41, part II, p. 339, London, England, 1953.

W 1942 roku, jako pracownik naukowy Wydziału Ochrony Roślin Instytutu Rolniczego w Puławach, rozpocząłem badania nad wpływem terminu siewu jarego rzepaku na plon i uszkodzenie przez pchełki z rodzaju *Phyllotreta*. Praca ta była przeze mnie osobiście prowadzona do maja 1943 roku, kiedy to zmuszony byłem ukryć się przed grożącym mi aresztowaniem przez Gestapo. Przed tym terminem sprawozdanie z tej pracy złożyłem w myśl obowiązujących przepisów — mianowanemu przez okupanta kierownikowi Wydziału Heinrichowi Hardtlowi.

Stwierdzam, że materiały przez niego opublikowane pod jego nazwiskiem, a odnoszące się do 1942 roku są dosłownie wzięte z mego sprawozdania i że H. Hardtl nic kompletnie w tym temacie nie zrobił osobiście. Materiały podane w jednej z tabel, odnoszące się do roku 1943 pochodzą ze sprawozdania złożonego przez mojego ówczesnego współpracownika dr W. Węgorka, jak o tym świadczą przesłane mi przez niego maszynopisy. Tak więc w całej publikacji H. Hardtla nie ma żadnych jego własnych materiałów.

Tego rodzaju postępowanie jest godne napiętnowania, bowiem nosi w sobie wszelkie odznaki przywłaszczania sobie cudzych wyników naukowych.

Prawdziwość wszystkich danych podanych w tym liście mogą potwierdzić moi byli współpracownicy, do dziś pracujący w Instytucie Ochrony Roślin, a mianowicie: doc. dr Z. Gołębiowska i prof. dr. W. Węgorzek.

*Dr E. Judenko*  
Tea Research Institute of Ceylon  
Millawitiya Estate  
Ratnapura  
Ceylon

Э. Юденко  
Ратнапура Цейлон

В РЕДАКЦИЮ  
„БЮЛЛЕТЕНЯ ИНСТИТУТА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ  
В ПОЗНАНИ

Обращаюсь в Редакцию с просьбой опубликовать мое письмо на столбцах Бюллетеня. В качестве бывшего многолетнего работника Института Защиты Растений, я продолжаю интересоваться развитием и достижениями польской защиты растений. По этой причине я желал бы, чтобы достижения польских исследователей не стали бы собственностью людей, которые исполняя во время войны жалкую роль назначенных оккупантом начальников, присвоили себе результаты работ польских исследователей. По такому именно вопросу я желаю выступить в этом письме.

В „Beiträge zur Entomologie“, Band 2, 1952 nr 1 стр. 109—113, появилась публикация под заглавием: „Der Wechsel der Erdfloharten bei Sommerraps“ Heinrich Hardtl. (Генрих Гардтль). Содержание этой публикации напечатано в „The review of Applied Entomology“, ser. A, Agricultural, vol. 41, p. II, pp. 339, London, England.

В 1942 г. будучи научным исследователем Отдела Защиты Растений Сельскохозяйственного Института в Пулавах, я начал исследования над влиянием срока посева ярового рапса на урожай и повреждения, производимые блошкой рода *Phyllotreta*.

Эту работу я лично вел от мая 1943, когда был вынужден скрыться перед угрожающим мне арестом Гестаповцами. Перед этим сроком, я сдал отчет об этой работе, согласно обязующим предписаниям, назначенному оккупантами начальнику Отдела Генриху Гардтлю.

Я констатирую, что материалы им опубликованные под его фамилией и относящиеся к 1942 году буквально взяты из моего отчета и что Г. Гардтль лично абсолютно ничего не сделал на эту тему. Материалы, приведенные в одной из таблиц, относящиеся к 1943 году, взяты из отчета, представленного моим тогдашним сотрудником др. В. Венгорком, как о том свидетельствует присланный им мне текст, написан-

ный на машине. И так, во всей публикации Г. Гардтля совсем нет его собственных материалов.

Такого рода поступок заслуживает на то, чтобы его заклеить так как он носит все признаки присвоения себе чужих научных результатов.

Правду всех представленных в этом письме фактов могут подтвердить мои бывшие сотрудники, до сегодня работающие в Институте Защиты Растений, а именно др. С. Голембевска и проф. В. Венгорек.

Др. Э. Юденко

Tea Research Institute of Ceylon  
Millawitiya Estate  
Ratnapura  
Ceylon

E. J u d e n k o  
Ratnapura, Ceylon

THE EDITOR  
„BULLETIN OF THE INSTITUTE OF PLANT PROTECTION”  
POZNAŃ

Dear Sir!

I should be grateful if you would be good enough to publish this letter in your Bulletin. As a former worker of many years' standing of the Institute of Plant Protection I continue to take an interest in Poland's progress and achievements in the field of plant protection. For this reason it is my desire that the attainments of Polish scientists should not become the property of people who, performing during the war the ignominious role of directors appointed by the occupant, have appropriated this results of work of Polish scientists. It is precisely this which prompts me to write this letter.

In "Beiträge zur Entomologie", vol. 2, 1952, No 1, p. 109—113, a paper was published entitled "Der Wechsel der Erdflöharten bei Sommerapps" by Heinrich Hardtl, Berlin. An abstract of this paper was published in "The Review of Applied Entomology", Ser. A, Agricultural, vol. 41, part II, p. 339, London, England, 1953.

As a scientific worker of the Department of Plant Protection of the Agricultural Institute at Puławy I commenced in 1942 research on the influence of the time of sowing of summer rape on the yield and injury caused by flea-beetles of genus *Phyllotreta*. This work was conducted by me personally until May 1943 when I was forced to go into hiding in view of the threat of my being arrested by the Gestapo. Before that date I submitted a report on this work, in accordance with the regulations then in force, to Heinrich Hardtl, the Department's director appointed by the occupants.

I state that the materials published by him under his name and relating to the year 1942 are literally taken from my report and that H. Hardtl personally has done completely nothing on this subject. The

materials given in one of the tables relating to the year 1943 originate from a report submitted by my then co-worker, Dr. W. Węgorek, as is witnessed by the typescripts sent by him to me. Thus in the entire paper of H. Hardtl there are no materials of his own whatever.

This kind of behaviour deserves to be stigmatized as it bears all signs of appropriation of scientific results obtained by others.

The veracity of all the factors stated in this letter can be confirmed by my former co-workers who are to this day working in the Institute of Plant Protection, namely Associate Professor Dr. Zofia Gołębiowska and Professor Dr Władysław Węgorek.

Yours faithfully

*Dr E. Judenko*

Tea Research Institute of Ceylon

Millawitiya Estate

Ratnapura

Ceylon



Klinkowski Maksymilian

Aschersleben, NRD

## WIRUSOLOGIA ROŚLINNA

## PROBLEMY BADAŃ PODSTAWOWYCH I OCHRONY ROŚLIN

(Referat wygłoszony w dniu 12 czerwca 1959 roku  
w Wyższej Szkole Rolniczej w Poznaniu)

W ostatnich latach poznaliśmy lepiej związki zachodzące między strukturą a działaniem wirusów. W związku z tym trzeba było odrzucić długo panujący pogląd, że szczepy danego wirusa różnią się wprawdzie budową białka, ale ich jądro składa się zawsze z kwasu rybonukleinowego. Reddi (1957) badał produkty rozkładu kwasu rybonukleinowego 4 szczepów wirusa mozaiki tytoniu. Po uprzednim potraktowaniu ich rybonukleazą stwierdził on, że produkty rozkładu jednego z tych szczepów różniły się od pozostałych. Rybonukleaza rozkłada pewne związki nukleotydowe szczególnie łatwo. Jeśli dwa kwasy rybonukleinowe po potraktowaniu ich rybonukleazą dają jednakowe produkty rozkładu, to wprawdzie nie można twierdzić tego na pewno, że są one zupełnie jednakowe, ale nie ma też powodu spodziewać się większych różnic w ich budowie. Otrzymawszy jednak różne produkty rozkładu można, z poczuciem pewności wnioskować o większych różnicach między nimi. Commoner i Basler (1956) porównywali 55 prób jednego szczepu i stwierdzili występowanie różnic zarówno w ogólnym kwasie rybonukleinowym, jak i budowie poszczególnych kwasów rybonukleinowych. Sądzą oni, że skład i budowa kwasów rybonukleinowych są do pewnego stopnia zmienne i mogą podlegać wpływowi okresu infekcyjnego i właściwości fizjologicznych gospodarza. Takie przypuszczenia nasuwają również interesujące obserwacje Bowdena (1956, 1958) nad uzależnionymi od gospodarza zmianami u pewnego wirusa mozaiki tytoniowej z *Vigna sinensis*, oraz obserwacje Suchowa (1957), w myśl których można otrzymać zmienione formy wirusów przez termiczne traktowanie zakażonych gospodarzy.

Z szeregu obserwacji, z wyliczenia których można tu zrezygnować, wynika, że otoczka białkowa wirusa nie jest istotna w procesie infekcji (Schramm 1947, Schramm, Schumacher i Zielig 1955). Po pomyślnym zakończeniu wysiłków zmierzających do otrzymania białka wirusowego zarówno z wirusa mozaiki tytoniu, jak i z zakażonych roślin stwierdzono, że choć białka tego nie można było odróżnić od wirusa mozaiki tytoniu ani przy pomocy mikroskopu elektronowego, ani serologicznie, jednak nie zawierało ono żadnych kwasów rybonukleinowych i nie było zakaźne. Natomiast z kwasu rybonukleinowego wirusa mozaiki tytoniu i białka tegoż wirusa udało się zbudować czynny wirus mozaiki tytoniu (Fraenkel-Couvat i Williams 1955, Fraenkel-Couvat 1956, Fraenkel-Couvat i Singer 1957). Wyniki te potwierdziły badania Commoner, Pipincot, Shearer, Richman i Wu (1956). W ten sposób udowodniono, że dla dokonania infekcji nie wystarczy samo białko wirusowe, lecz musi ono w tym celu zawierać także kwas rybonukleinowy. Że decydującym składnikiem jest tu kwas rybonukleinowy a nie białko dowiodły również badania Gierer i Schramm (1956), Gierer (1957) oraz Fraenkel-Couvat, Singer i Williams (1957), którzy zdołali wyprodukować preparat kwasu rybonukleinowego wywołujący infekcję bez udziału białka. Jeśli jednak białko wirusowe nie jest potrzebne do infekcji, to — jak postulowali Siegel, Ginoza i Wildman (1957) — nie musi ono też być potrzebne do rozmnażania wirusa w gospodarzu. Stanowi to podwójne zagadnienie w obserwacji nad bakteriofagami. Podczas gdy przedstawione tutaj inne wyniki skłaniałyby do tego, aby białko uważać tylko za ochronę dla wrażliwego kwasu rybonukleinowego, nowe badania znowu poddają to w wątpliwość. Mianowicie Wang i Commoner (1956) odtworzyli tytoniowy kwas desoksyrybonukleinowy za pomocą białka B<sub>3</sub> z chorych liści tytoniu i białka wirusa mozaiki tytoniu, otrzymując cząsteczki uzdolnione do infekcji. Powstały przy tym laseczki, których przy pomocy mikroskopu elektronowego nie można było odróżnić od wirusa mozaiki tytoniu. Ich zakaźność była częściowo wyższa od tych, które były odtworzone z kwasu rybonukleinowego i białka. Ich potomstwo znów zawierało regularny kwas rybonukleinowy. Obserwacje te ukazują funkcję otoczki białkowej w nowym, co prawda nieco niepewnym świetle. Proste działanie ochronne nie wyjaśnia tych faktów dostatecznie. Trzeba uznać jakąś formę oddziaływania białka na kwas desoksyrybonukleinowy. Być może, polega ono na tym, że otoczka białkowa wywiera na zawarty w niej kwas desoksyrybonukleinowy taki wpływ kształtujący, że staje się on zdolny do takiego samego działania na zakażoną komórkę, do jakiego w normalnym wypadku jest uzdolniony kwas rybonukleinowy.

O stanie badań nad strukturą mozaiki wirusa tytoniu informował Braunitzer (1957). Odnosnie proteiny tego wirusa można powiedzieć, że składa się ona z około 2300 identycznych łańcuchów peptydowych o ciężarze cząsteczkowym wynoszącym równo 17 000. Wynika to z liczby końcowych grup treoninowych w rodzimej proteinie wirusowej, która również wynosi 2300. Także u N-terminalnego kwasu aminowego, u proliny, osiąga się 2300 moli na jednostkę. Jednostki peptydowe są uporządkowane na kształt śruby wokół wydrążonego walca. Wysokość skokowa wynosi 23 Å. Na trzy skręty wypada 49 podjednostek peptydowych, oznaczonych jako segmenty. W otoczkę proteinową jest włączony kwas nukleinowy i to w ten sposób, że punkty ciężkości mas znajdują się w odstępie 40 Å od osi cząsteczki (Franklin, Klug i Holmes 1957).

W celu zbadania delikatnej struktury laseczek wirusa mozaiki tytoniu Fernandez-Moran i Schramm (1958) traktowali określone preparaty wirusa mozaiki tytoniu octanami uranylu i lantanu, kwasami fosforowowolframowym i fosforowomolibdenowym oraz solą amonową wanatu, po czym sporządzali z nich cienkie skrawki, które badali pod mikroskopem elektronowym. W podłużnych i poprzecznych skrawkach można było dostrzec wydrążony kanał o średnicy 30—40 Å. Dwa pierwsze odczynniki umieszczają się przeważnie w odległości 40 Å od centralnej osi, gdzie według badań rentgenologicznych znajduje się kwas rybonukleinowy. Pozostałe odczynniki barwią przeważnie — jak się zdaje — otoczkę białkową. Otoczka ta zdradza pewne cechy delikatnej struktury o okresie identyczności wynoszącym 25—30 Å. Badania pod mikroskopem elektronowym potwierdzają model struktury otrzymamy z odczytów rentgenologicznych. Kratky, Paletta, Porod i Strohmeier (1957) badali techniką rentgenową przekrój poprzeczny wirusa mozaiki tytoniu otrzymując dla jego średnicy wartość 167 Å. Według Crika i Watsona (1957) udział proteiny u kulistych wirusów jest mniejszy niż u lasieczkowatych. U wirusa mozaiki tytoniu jednostki proteinowe otaczają śrubowato znajdujące się w centralnej osi kwasy rybonukleinowe. Również Bystricky (1957) zdołał w swych badaniach potwierdzić istnienie w wirusie mozaiki tytoniowej wydrążonego kanału, mającego według jego danych średnicę 22 Å. Wracając jeszcze raz do zagadnienia udziału proteiny u wirusów kulistych chciałbym zaznaczyć, że według tymczasowych orientacyjnych badań mego współpracownika Wolffganga istnieją punkty oparcia dla poglądu, że budowa kulistej cząsteczki wirusowej jest inna niż cząsteczki lasieczkowatej, tzn. że u pierwszej w ogóle brak otoczki białkowej. Gdyby tę hipotezę roboczą udało się w dalszych badaniach udowodnić, wówczas otrzymalibyśmy bardziej złożony obraz niż to się obecnie przyjmuje.

Roland (1957) podjął starania, aby analogicznie do stosunków

u wirusów zwierzęcych, uchwycić tkankowo specyficzne związki u wirusów roślinnych. Otóż wiadomo, że przeważnie wirusy są zlokalizowane we floemie, a w poszczególnych przypadkach umiejscawiają się one w ksylemie. Znane są ponadto przypadki, w których wirusy (np. ziemniaczany wirus Y) bardziej trzymają się tkanek epidermalnych niż innych, a w końcu istnieją wirusy, których występowanie ogranicza się do korzenia. Autor sądzi, że histologiczny podział wirusów w ramach ich roślin-gospodarzy może się przyczynić do zrozumienia możliwości ich przenoszenia. W związku z tym sugeruje się, aby jako podstawę do zidentyfikowania wirusów uwzględniać również ciała inkluzyjne.

W związku z zagadnieniem identyfikowania wirusów roślinnych, względnie ustalaniem ich pokrewieństwa przypisywano duże, a często nawet decydujące znaczenie zjawisku premunitetu. Szereg wyników z badań nad różnymi wirusami nasuwa jednak poważne wątpliwości co do ogólnej ważności premunitetu. W związku z tym warto wspomnieć o badaniach Maramoroscha (1957a), który zajmował się przenoszeniem izolatów wirusa niedorozwoju kukurydzy (Maisstauchevirus) (corn stunt) z Rio Grande i Messa Central przez spełniające rolę wektorów skoczki *Dalbulus maidis* i *D. elimatus*. Otóż tutaj pierwszy z wymienionych szczepów działał ochronnie wobec drugiego, natomiast w odwrotnym układzie efektu premunizacyjnego nie było.

Na wzmiankę zasługują też stwierdzenia Toko i Bruehla (1957). Z 36 izolatów wirusa żółtej karłowatości jęczmienia (barley yellow dwarf) 34 były przenoszone zarówno przez *Rhopalosiphum fichtii*, jak i przez *Macrosiphum granarium*. Dwa pozostałe izolaty, oznaczone jako „AG“, względnie „EG“, były przenoszone tylko przez jedną z wymienionych mszyc, przy czym szczepy te nie wykazały żadnego działania premunizacyjnego.

Klinkowski i Schmelzer (1957) stwierdzili, że przy preinfekcjach roślin doświadczalnych zwykłym szczepem wirusa Y, przewagę uzyskuje zwykle wirus brunatnienia nerwów tytoniu (Tabakrip-penbräunevirus), którym jest, jak wiadomo, jeden ze szczepów wirusa Y. Zwróćmy następnie uwagę na obszerne badania Silberschmidta (1957, 1958), który również pracował nad wirusem Y i potwierdziwszy nasze badania stwierdził ponadto, że chlorotyczne szczepy wirusa Y nie posiadały żadnego premunitetu względem nekrotycznego szczepu „necrose das nervuras“ i że również w przypadku pomidorów wnikały do rośliny i rozszerzały się w niej zarówno szczep użyty do premunizacji, jak i ten do postinfekcji.

Problemy przenoszenia wirusów roślinnych przez stawonogi przedstawił niedawno obszernie K. M. Smith (1958). Z jego materiałów wynika, że z około 300 dziś znanych wirusów mniej więcej 90 jest przenoszonych przez mszyce (*Aphidae*), przy czym sam *Myzus persicae* jest zdolny do przenoszenia więcej niż 50 tych wirusów. 9 wirusów jest



przenoszonych w krajach tropikalnych i Indiach przez *Aleurodidae*, podczas gdy *Coccoidea* wchodzi w rachubę jako wektory tylko jednej grupy wirusów, która poraża krzewy kakao. Ostatnia grupa pluskwia-ków (*Hemiptera*—*Homoptera*), skoczki, biorą udział w rozszerzaniu wielkiej liczby wirusów. Należy tu wymienić *Fulgoridae*, *Cercopidae*, a szczególnie *Jassidae*. Na dalszą uwagę zasługują spośród wektorów przyłżeńce (*Thysanoptera*), z których gatunki rodzaju *Thrips* przenoszą jedynie wirusa brązowej plamistości pomidora. Dwa lub trzy wirusy są przenoszone przez owady o gryzących narządach pyszczkowych. Wreszcie trzeba jeszcze wspomnieć o roztoczach (*Acarina*), którymi zainteresowano się dopiero ostatnio, a przenoszącymi, jak to udowodniono, co najmniej 4 wirusy, mianowicie porzeczkę czarnej, pszenicy, drzewa figowego i brzoskwini. W najnowszym okresie wykazano, że jako wektory wirusów wchodzi także w rachubę nicienie.

Nierozwiązane problemy występują także w zagadnieniu mechanizmu przenoszenia przez wektory. Jako rzecz wyjaśnioną można by dziś przyjąć, że w przypadku *Melanoplus differentialis* chodzi w odniesieniu do wirusa mozaiki tytoniu i wirusa X, jedynie o czysto bierne przenoszenie zakaźnego soku tłocznego. Czysto mechanicznie można by też prawdopodobnie wyjaśnić przenoszenie wirusa mozaiki tytoniowej przez muchówkę minującą liście *Liriomyza langei* Frick (należącą do *Agromyzidae*), jak podają Costa, de Silva i Duffus (1958). Bradley i Ganong (1957) kontynuując swe wcześniejsze prace stwierdzili, że szereg nietrwałych (nie persystentnych) wirusów utrzymuje się jedynie na apikalnym końcu (15 M) sztyletu wektora *Myzus persicae*.

Obszerne badania nad mechanizmem przenoszenia wirusów roślinnych przez wektory przeprowadził van Hoof (1958a i b). Dokładniej zostały zbadane miejsca nakłucia tkanki roślinnej, szybkość nakłucia i tworzenie pochwy ślinowej. Van Hoof sądzi, że nietrwałe wirusy są przenoszone mechanicznie i utrzymuje, jakoby można było określić miejsce na sztylcie służące do tego celu. Przenoszenie wirusa przez mszycę jest zależne od szeregu czynników, do których należą m.in. związki zachodzące między wirusem, rośliną gospodarzem i śliną. Van Hoof zwraca uwagę na możliwość, że wirus przenoszony przez mszycę może się znajdować w innym stanie aniżeli wirus przenoszony w sposób mechaniczny. Skłania się do przypuszczenia, że przenoszony jest tylko kwas nukleinowy, a więc tylko sama zakaźna zasada.

Mój współpracownik H. Schmidt zajmował się również bliżej sprawą tworzenia przez mszyce pochwy ślinowej. Jeżeli mszyce znajdujące się w płaskich kamerach wysysają roztwór cukru poprzez błonę z roślinnej lub zwierzęcej epidermy, to można bezpośrednio obserwować proces pobierania pokarmu. Bezpośrednio po przekłuciu błony zostaje wydzielona pierwsza kropla śliny. Ślina ta przyjmuje na błonie konsystencję kleistą, staje się w bardzo krótkim czasie galaretowata i two-

rzy podstawę do pochwy ślinowej. Pochwy ślinowe powstają więc ze znacznej liczby takich kropli i przyjmują wygląd sznura pereł. Podczas ssania końce szczecin klujących znajdują się poza obrębem pochwy ślinowej. Nie można zatem przyjmować działania filtracyjnego w tym sensie, jaki podaje Suchowa (1944). W roztworach odżywczych można obserwować ruch wahadłowy końców szczecinek klujących. Pochwa ślinowa przylega ściśle do szczecin klujących, tak że ich wycofywanie jest, jak się wydaje, połączone z większymi trudnościami. Błona ulega przy tym w następstwie wykonanego ruchu ciągnącego — zagięciu (wird eingedellt). Po wycofaniu szczecinek klujących staje się w pochwie ślinowej widoczny centralny kanał. Wielokrotnie można było obserwować powstawanie rozgałęzionych pochw ślinowych. Odbyna się to w ten sposób, że szczecinki klukowe po ich wycofaniu na pewną odległość do pochwy ślinowej przekuwają jej ścianę, przystępując następnie do tworzenia nowej pochwy ślinowej. Wydzielanie śliny obserwowano także u mszyc, które 1—2 godzin głodowały. Potwierdzają to inni autorzy. Dodatek barwników (np. fioletu goryczki) umożliwia zabarwienie pochw ślinowych. Po zastąpieniu barwników destylowaną wodą stają się dobrze widoczne silnie zabarwione pochwy ślinowe.

Z punktu widzenia przenoszenia wirusów staje się też interesujące zagadnienie ich mutacji. Właściwość przenoszenia przez wektory ujmowano dotąd przeważnie jako fakt niewątpliwy, jednakże dzisiaj znamy szereg przypadków, w których jakiś pierwotnie przez wektory przenoszony wirus częściowo lub całkowicie tę właściwość utracił. Tak można wspomnieć, że choroba pstrokatości na *Abutilon thompsonii* nie jest już dziś przenoszona na tę roślinę przez *Bemisia tabaci*, lecz tylko na inne gatunki tego rodzaju. Wolcyrz i Black (1957) zajmowali się bliżej pochodzeniem obywających się bez wektorów szczepów wirusa żółtej karłowatości ziemniaków (potato yellow dwarf) i stwierdzili m.in., że szczepy przenoszone przez owady mogą zostać wyparte przez bezwektorowe szczepy. Jako możliwe przyczyny zmian zachodzących w zakresie przenoszenia jakiegoś wirusa uchodzą dziś następujące momenty: 1) sztuczne, szereg lat trwające oddzielenie wirusa od jego wektora, 2) niezwykle lub nieodpowiednie stanowisko i 3) szczególnie, względnie niezwykle rośliny gospodarze.

Należy jeszcze wzmiankować badania Heinze (1957), który zajmował się dokładniej gatunkami mszyc żyjącymi oligofagicznie na chwastach i innych dziko rosnących roślinach i tylko w czasie lotu służącego ich rozszerzaniu się przechodzą w odosobnionych wypadkach na pola uprawne. Najczęściej jest taka sytuacja, że mszyce te nie mogą dłużej zatrzymywać się na roślinach uprawnych, a ponadto te ostatnie często nie są gospodarzami odnośnych wirusów. Mimo tego wiele gatunków mszyc okazało się przenosicielami nietrwałych wirusów. Ponieważ te gatunki mszyc tylko w wyjątkowych wypadkach stają się wek-



torami wirusów, określa je Heinze jako okolicznościowych przenosieli. Wydaje się, że odgrywają one pewną rolę przy powolnym zawirowywaniu skupisk roślin ozdobnych, oraz chwastów.

Maramorosch (1957b i c, 1958) potrafił wykazać, że spowodowane przez wirusy zahamowania we wzroście można usunąć za pomocą oprysku kwasem giberelinowym. W następstwie trzykrotnego oprysku wodnym roztworem tego kwasu o koncentracji 100 p.p.m. osiągał to, że w przypadku kukurydzy zakażonej wirusem niedorozwoju kukurydzy (corn stunt) następował po 48 godzinach ponowny wzrost, przy czym międzywęźla osiągały dwa razy większą długość niż międzywęźla potraktowane destylowaną wodą. U astrów zakażonych wschodnim szczeniem żółcizny astrów (aster yellows) i u koniczyny inkarnatki zakażonej wirusem narośli urazowej wystąpiły w 5 dni po pierwszym zabiegu pierwsze uchwytnie zmiany. Należy wspomnieć, że wszystkie pozostałe objawy zachorzenia wirusowego pozostają przy tym niezmienione. Chessin (1958) potrafił wykazać, że takie efekty zasadniczo nie są stałą cechą stosunków zachodzących między wszystkimi parami wirusów i gospodarzy. Obok pozytywnych wyników w sensie wzmoczenia wzrostu znalazł on, że u *Nicotiana glutinosa* zakażonej wirusem aspermi pomidora reakcja tego rodzaju była ledwo uchwytna.

Podczas gdy pojawienie się nowych szkodników owadzych, chorób grzybowych i bakteryjnych należy raczej do rzadkości, to występowanie dotąd nieznanych chorób wirusowych stanowi regularnie spotykane zjawisko. Alekseeva (1956) informowała z ZSRR o występowaniu wirusowej choroby gryki, dzięki której późniejsze siewy chorowały we wzmószonym stopniu. Hollings (1957a) opisał z Anglii występowanie mozaiki wirusowej na *Anemone coronaria* przenoszonej przez mszycę, przy czym oprócz zahamowań wzrostowych i pstrokacizny liści stwierdzał pstrą pasiastotę kwiatów. Chore rośliny zamierają najczęściej w miesiącach zimowych. Tenże autor (1957b) informował też o innej wirozie roślin ozdobnych, którą nazwał pierścieniową plamistością *Pelargonium peltatum*, a której objawy występują szczególnie wyraźnie od wczesnej wiosny do połowy lipca.

Rosberg (1957) melduje z USA o występowaniu dotąd nieznannej wirozy bawełny obserwowanej w stanie Texas. Powodowała ona niedorozwój puszek nasiennych jak i samych nasion. Dunleavy (1957) donosi o nowej wirozie soi przenoszonej za pośrednictwem nasion, dla której były m.in. charakterystyczne nekrozy szwów strąków i następujące potem pęknięcie tych ostatnich. Na uprawnych i dzikich odmianach i formach rodzaju *Vaccinium* w Stanie New Jersey znalazł Varney (1957) dwie dotąd nieznanne wirozy, które nazwał mozaiką i wirusem sznurówkowym (shoestring). Ta ostatnia wiroza powoduje czerwone przebarwienie i zniekształcenie liści oraz występowanie czerwonych kresek na młodych pędach. Z Anglii podają Posnette i Crop-

ley (1957) wiadomość o występowaniu wirusowo uwarunkowanej rakowatej choroby czereśni, której nadali nazwę „Frogmore virus canker“. Kora chorych drzew ulega zrakowaceniu i wiele pędów owocujących zamiera. Skaramuzzi (1957a i b) doniósł z Włoch o wirozie pigwy, której objawy polegają na występowaniu na owocach lekko wklęsłych ciemnozielonych plam i gniazd korka w ich miąższu. Niedawno odkryli moi współpracownicy Schmelzer i Schmidt wirozę na forsycji. Sprawczy wirus nie został jeszcze zidentyfikowany. Jest godne uwagi, że wirus ten można mechanicznie przenieść na większą ilość roślin zielnych.

Na szczególną uwagę zasługuje wirus pierścieniowej plamistości buraka, o którym po raz pierwszy doniósł Harrison (1957, 1958a i b) ze wschodniej Szkocji. Wirus ten, który na ziemniaku powoduje objawy przypominające chorobę bukietowości, odznacza się wielkim zakresem gospodarzy. Harrison (1958b) sądzi na podstawie testów serologicznych i premunizacyjnych, że te dwa wirusy są szczepami wirusa czarnej pierścieniowej plamistości pomidora. Omawiany wirus, szczególnie gdy występuje na lekkich glebach, przenosi się za pośrednictwem gleby, przy czym można było zaobserwować także zakażenie liści brzoskwini z objawami przypominającymi występującego w Kalifornii wirusa żółtej mozaiki pączków (yellow bud mosaic) brzoskwini. Między tymi dwoma wirusami brzoskwini nie zachodzi jednak żadne pokrewieństwo.

Dalej zasługuje na uwagę, że ostatnio również krzew kawy przestał należeć do tych nielicznych roślin użytkowych, na których dotąd choroby wirusowe nie występowały. Tak np. donosi Riley (1957) z Tanganiki o patologicznym zjawisku na *Coffea arabica*, które określa jako „stem-pitting“, a które występuje także w Kenii i Brazylii. Istnieje uzasadnione podejrzenie o wirusowy charakter tej choroby. Na dolnych częściach łodygi występują zgrubienia oraz rysy sięgające do walca drzewnego. Wellmann (1957) donosi z Costa Rica o wirozie krzewu kawy, którą określa jako „blister spot“. Obok plam na liściach typowymi objawami są tutaj: skrócenie międzywęźli, słabsze wykształcenie kwiatów i niedorozwój nasion. Wektorem sprawczego wirusa, dającego się także przenieść przez szczepienie, jest mszyca *Toxoptera aurantiae*. Götte donosił z Niemiec, że na obszarze między Kolonią a Bonn wystąpiła mozaika seleru, która może być identyczna z mozaiką seleru znaną z zachodu. Quantz i Brandes (1957) badali wirus występujący na nostrzyku, który zrazu nazwali wirusem nostrzyku (Steinkleevirus), przy czym stwierdzili godne uwagi podobieństwa z pewną grupą wiroz roślin strączkowych, wywołujących na grochu choroby smugowatości i niedorozwoju. Wspomnijmy dalej o nie ogłoszonym jeszcze przez Quantza (informacja ustna) stwierdzeniu występowania w Niemczech choroby karłowatości lucerny. Wchodzący tu w rachubę wirus jest, jak wiadomo, przenoszony przez skoczki. Warto też wspom-

nieć, że wrzeczona białkowe u roślin z rodziny *Cactaceae*, których natura przez długi czas nie była jasna, okazują się według badań Milićicia (1956) i Amelunxena (1958) utworami uwarunkowanymi wirusowo.

Tak więc mamy wzbudzącą zamieszanie, obfitość nowych wirów względnie wirów już znanych, ale rozszerzających obszar swego występowania. Na pewno nie pomylimy się przyjmując, że nie we wszystkich przypadkach chodzi o nie znane dotąd wirusy na nowych gospodarzach. Z listy wirów należy skreślić tzw. chorobę skorkowacenia korzeni pomidora, która według prac autorów angielskich i holenderskich nie może być łączona z czynnikiem wirusowym (Ebben i Williams — 1957, Noordam, Termohlen i Thung — 1957, Termohlen — 1957, 1958). Potwierdzenia wymaga opinia Mallacha (1957), że w Szwajcarii i Dolnej Frankonii występująca choroba białej plamistości czereśni, która dotąd uchodziła za zjawisko uwarunkowane genetycznie, jest chorobą wirusową.

Choroby wirusowe traw budziły dotąd zainteresowanie jedynie na wschodnich i południowych krańcach kontynentu europejskiego. Badania różnych autorów wykazały jednak, że należy w tym względzie zwrócić uwagę także na pozostałe części Europy. Przemawiali za tym w syntetycznej pracy Klinkowski i Kreutzberg (1958). W Anglii stwierdzono w 1952 r. chorobę smugowatości na kupkowie, w 1957 r. żółtą karłowatość jęczmienia (o której dwa lata wcześniej donoszono z Holandii). Również w 1957 r. nadchodzą z Anglii wieści o przenoszonych przez roztocza *Abacarus hystrix* Nalepa, wiryście występującej na *Lolium*, jak również o przenoszonej przez skoczki pasiastej mozaice pszenicy, znanej dotąd tylko z Ameryki. Podobnie jest z pasiastą mozaiką jęczmienia, której występowanie stwierdzono już w 1956 r. Również w Niemczech należy w przyszłości zwrócić uwagę na wiry traw. Tutaj znaleziono w 1957 r. chorobę smugowatości na kupkowie i pasiastą mozaikę jęczmienia. Oba wirusy, z których ostatni przenosi się przez nasiona i pyłki, wystąpiły w wielu miejscowościach. W Niemczech występuje także dający się mechanicznie przenosić wirus pasiastości i mozaiki na *Lolium*. Jako dalszą wirozę można traktować tzw. jałowe skarlenie owsa, o którym informuje z Czechosłowacji Prusa (1958). Możliwe, że identyczne z tą chorobą są szkody na owsie występujące w Finlandii i Szwecji.

Szczególne zainteresowanie budziły od dawna wiry ziemniaków. Pomimo wielostronnego opracowania tego zagadnienia w wielu krajach globu ziemskiego wpływają wciąż nowe fakty, które problem wyrażania się ziemniaków ukazują w sposób jeszcze bardziej zawikłany. Epidemiologicznie godna uwagi jest praca Todd'a (1958), zajmująca się rozszerzaniem się wirusa X w warunkach przestrzeni otwartej. Wykazał on, że za pośrednictwem rąk i odzieży osób, które przebywały

wśród upraw zakażonych wirusem X, może dojść przy zetknięciu ze zdrowymi roślinami do licznych infekcji kontaktowych. Również króliki i psy przebiegające przez chore uprawy przyczyniają się do rozszerzania choroby. Po zatrzymaniu się tych zwierząt przez 15 minut w uprawie można było jeszcze po 24 godzinach stwierdzić na ich skórce obecność wirusa w zaraźliwym stanie. Na odzieży ludzi przeprowadzenie takiego dowodu było możliwe jeszcze po 29—42 dniach. Wirusa X można wykazać także w gnijących bulwach, obumarłych korzeniach i gnijących liściach, jak również w odchodach skorka (*Forficula auricularia*), chociaż te źródła zarazka wydają się być epidemiologicznie mało ważne. Hansen i Larsen (1957) donosili o szczepie wirusa X powodującym brunatną plamistość. Według badań Jermoljev i Sedivy (1958) wirus X może być przenoszony przez stonkę ziemniaczaną i jej larwy przez żerowanie i za pośrednictwem odchodów.

Alfieri i Stouffer (1957) wykazali przez badania serologiczne, wzajemne szczepienia i mechaniczne infekcje, że odmiana ziemniaków „Saco” jest względem wirusa S immunijna. Rozendaal i van Slogteren (1958) stwierdzili za pomocą mikroskopii elektronowej, że w bulwach odmiany „Bintje” i „Alpha” znajdują się laseczki o długości 660 mμ. Na podstawie badań serologicznych przyjmuje się identyczność z wirusem M, o którym donosili m.in. Bagnall i Larson (1957) i Conners (1957) z USA względnie Kanady, Rozendaal (1958) z Holandii, jak i Świeżyński, Czerwoniec i Prüffer (1958) z Polski.

Według badań Webba i Schultza (1958) i Lihnella (1958) nie może dziś już być wątpliwości, że choroby zwane po niemiecku Kringerigkeit lub Pfpfenbildung, a w angielskim „corky ringspot”, „crinckle necrosis” lub „spraing” trzeba uważać za choroby wirusowe ziemniaków, przez co wyrażane już przed wielu laty przypuszczenia Quanjera zostały potwierdzone. Lihnell rozróżnia pierwotną i wtórną postać tej choroby. Ta ostatnia cechuje się tym, iż lokalizacja nekroz w bulwie pozwala poznać, że wirus wniknął do bulwy przez stolon, podczas gdy przy infekcji pierwotnej wnika on z reguły przez łupinkę. Omawiany wirus nie został dotąd jasno zidentyfikowany. Lihnell jak również Walkinshaw i Larson (1958) sądzą, że wirus ten jest spokrewniony (ale nie identyczny) z wirusem pstrokatizny łodygi (potato stem-mottle). Ostatni dwaj autorzy wyizolowali z roślin ziemniaka, porażonych chorobą „crinckle necrosis” wirusa przenoszącego się za pośrednictwem gleby i krystalizującego w laseczki. Stosunki pokrewieństwa tego wirusa nie są jeszcze wyjaśnione.

Istnieje szereg publikacji wykazujących, że trzeba się liczyć z tym, że na ziemniakach może wystąpić szereg wirusów dotąd nie poznanych, lub że już poznane mogą rozszerzyć areał swego występowania. Tak np. Rademacher i Amann (1957) postawili sobie pytanie,



czy tzw. stołbur (Stolburvirus) występuje także w Niemczech. Na razie znaleźli odpowiedź negatywną. Z drugiej strony wiadomo, że wirus ten w swej ekspansji dotarł i do Belgii i Holandii, tak że trzeba na niego mieć zwróconą uwagę. Payen i Madec (1957) donoszą znowu o nowym wirusie ziemniaczanym, który według ich badań jest spokrewniony z wirusami A, X, Y i S. Charakterystyczna jest tu mozaika i słabe objawy liściozwojowe na odmianach „Ratte“, „Industrie“, „Ackersegen“ i „Fin de Siecle“. Nordaam (1957) donosił o tzw. chorobie ABC bulwy ziemniaczanej. Charakterystyczne są okrągłe lub łuskowate ciemno-brunatne plamy parcha. Od parcha zwykłego różnią się te plamy brunatnymi nekrotycznymi strefami brzeżnymi. Choroba jest wynikiem infekcji wirusem nekrozy tytoniu z grupy Rothamsted. Uzupełniając wspomniny, że Macarthur (1958) udowodnił w Szkocji, że również wirus mozaiki ogórka może dokonać infekcji ziemniaka, przy czym jednak w naturalnych warunkach nie następuje przenoszenie się wirusa przez bulwy w sztucznych warunkach tylko w małym stopniu. Na zakończenie tego zagadnienia zwróćmy jeszcze uwagę, że istnieją podstawy do przypuszczenia, że również wirus mozaiki lucerny może wchodzić w rachubę jako przyszły wirus ziemniaka.

Problem wiroz drzew owocowych staje się gospodarczo coraz ważniejszy. Dobrze z punktu widzenia praktycznego jak i naukowego ujął ten problem Schuch (1957). O nowych wirozach drzew owocowych była już mowa. Wspomniny tylko jeszcze, że Willison i Weintraub (1957) wyizolowali z gospodarzy z rodzaju *Prunus* ukrytego w nich wirusa, będącego najprawdopodobniej szczepem wirusa mozaiki ogórka.

Moi współpracownicy Baumann i Kegler wyjaśnili sprawę występowania wiroz pestkowych i ziarnkowych drzew owocowych na obszarze NRD. Wieloletnie badania dały jasny obraz. Udowodniono występowanie na ziarnkowych mozaiki jabłoniowej, dalej choroby zwanej „Flachästigkeit des Apfels“, mozaiki pierścieniowej gruszy oraz kamienistości owoców gruszy. Na pestkowych występuje mozaika pasiasta na brzoskwini i śliwie oraz choroba pierścieniowej plamistości czereśni. Wymienione dotąd wirozy drzew owocowych są również znane w innych krajach Europy i poza nią. Po raz pierwszy została przez p. Baumann i przeze mnie stwierdzona steklenberska choroba wiśni, której występowanie stwierdza się dziś także w Holandii, Czechosłowacji i prawdopodobnie też na Węgrzech.

Bardzo duże znaczenie ma dziś podjęcie akcji skutecznego zahamowania rozszerzania się wiroz drzew owocowych. Opieram się tu na propozycjach wysuwanych w tym zakresie przez p. Baumann (1958). Jako punkt 1 należy tu wymienić kontrolę szkółek drzew owocowych. Ponieważ punkt wyjściowy rozszerzania się wirusów należy upatrywać w stosowaniu zakażonych podkładek i zrazów względnie w pozyskiwa-

niu zrzeszeń i nasion z chorych drzew macierzystych, wobec tego przeciwważby powinny być podjęte najpierw w szkółkach drzew owocowych i szkółkach dziczek. Drzewa macierzyste i zrazy względnie drzewa dostarczające nasion należy w razie stwierdzenia na nich widocznego porażenia wyłączyć z akcji rozmnażania. Grzędy przeznaczone do sadzenia i przeszkółkowania muszą być wolne od wszelkiego widocznego wirusowo chorego materiału. W końcu należy też kontrolować młode uszlachetnienia, przy czym trzeba od szkółkarza wymagać, aby nie wypuścił na rynek żadnego materiału, o którym wie, że jest chory. Kontrolę szkółek winien przeprowadzać funkcjonariusz służby ochrony roślin lub też technik sadowniczy przedtem odpowiednio przeszkolony na specjalnym kursie poświęconym diagnozie chorób drzew owocowych. Takie kontrole należy przeprowadzać dwa razy rocznie, pierwszy raz w czasie od połowy czerwca do końca lipca, przy czym chore rośliny należy zaopatrzyć trwałym znakiem. Przy drugiej kontroli, którą najlepiej przeprowadzić w jesieni na krótko przed wykopywaniem drzew, należy sprawdzić, czy szkółkarz usunął zakażone rośliny. Należy zdążyć do tego, aby po wyprodukowaniu dostatecznej ilości uszlachetnionego i bezwirusowego zapasu drzew macierzystych udzielano szkółkom wykazującym co najmniej od 3 lat brak chorób wirusowych odpowiednich urzędowych zaświadczeń.

Jako punkt 2 należy wysunąć badania sadzonek i drzew macierzystych. Dla drzew macierzystych służących pozyskiwaniu zrazów i nasion lub wegetatywnemu rozmnażaniu nie wystarcza zniszczenie samych tylko chorych osobników. Tu należy każde drzewo poddać testowi na porażenie ukrytym wirusem. Ponieważ na ziarnkowych, a z wyjątkiem czereśni, wiśni i *Prunus mahaleb* także na pestkowych nie występują u nas dotąd wirusy przenoszące się z nasionami, wystarcza tutaj test na obecność ukrytego wirusa. Jednakże trzeba tu włączyć wegetatywnie rozmnażane podkładki jabłoni i pigwy. Wegetatywnie rozmnażane podkładki *Prunus domestica*, *P. cerasifera* i *P. insititia* mogą być zakażone wirusem mozaiki pasiastej śliw. Zdarza się to w poszczególnych wypadkach, przede wszystkim u odmiany „Grosse Grüne Reineclaude“, tak więc konieczny jest test również dla tych roślin macierzystych. U *Myrobalana alba* „Pfälzer Typ“ mógłby wystarczyć zabieg usuwania z grzęd macierzystych roślin wyraźnie wirusowo chorych. Wszystkie sadzonki i drzewa macierzyste powinny być co roku ponownie badane dla wykrycia osobników widocźnie chorych. Nie jest bowiem wykluczone późniejsze (po kontroli) zakażenie za pomocą naturalnego przeniesienia wirusa. Również co pewną ilość lat należy wrywkowo powtarzać kontrolę na występowanie wirusa ukrytego. Ze względu na wielkie rozprzestrzenienie przenoszonych z nasionami wiroz czereśni i wiśni należy zaniechać pobierania nasion z dziko rosnących wiśni i *Prunus mahaleb*.



W związku z omawianym tematem kwarantanna roślin też posiada swoje znaczenie. Wirozy roślin drzew owocowych należy również włączyć w przepisy kwarantannowe, a przy imporcie nasion drzew owocowych, żywych drzew lub zrazów trzeba żądać dowodów pochodzenia i świadectwa zdrowotności. Importowane drzewa i siewki tych gatunków drzew owocowych, na których występują wirusy przenoszące się przez nasiona, winny być trzymane pod obserwacją tak długo, aż zostanie wykazany brak porażenia odnośnymi wirusami.

Wśród roślin jagodowych interesują nas obok roślin z rodzaju *Rubus* przede wszystkim także truskawki. Nie mamy dziś pełnego poglądu na występujące dziś w Niemczech i środkowej Europie wirusy truskawek. Pewne jest jednak, że dzięki wegetatywnemu rozmnażaniu i trudnościom diagnostycznym zachodzi u nas niebezpieczeństwo zupełnego zawirusowywania nowo zakładanych upraw truskawek. Już dziś są znane w Niemczech odmiany truskawek zupełnie zawirusowane (m.in. Madame Moutot, Roter Elefant i Julius Ernst).

Jest zatem konieczne (opieram się tu o propozycje mego współpracownika M a s e n a) podjęcie zabiegów zapobiegających dalszemu rozszczeniu się wirus truskawek. Negatywną selekcję daje się tu zastosować tylko warunkowo. Wirusowo chore rośliny truskawek bowiem wykazują w większości wypadków niespecyficzne objawy chorobowe, jak skędzierzawienie i wielkościowe zróżnicowanie liści i atrofię całych roślin, które to patologiczne zjawiska mogą być również wywołane przez przedziorki i nicienie. Negatywna selekcja w odniesieniu do truskawek nie wystarcza do otrzymania zdrowych upraw, służy ona jedynie zapobieżeniu większym obniżkom plonowania już stosunkowo silnie zarażonych upraw. Zdrowe uprawy można osiągnąć tylko przez użycie zdrowego materiału sadzeniowego. Produkcja takiego bezwirusowego materiału i utrzymywanie go przy zdrowiu stanowi więc najważniejszy z zabiegów zmierzających do przeciwstawienia się dalszemu rozszczeniu się wirusów. Punktem wyjścia takich starań jest selekcja indywidualna. Wyselekcjonowany z punktu widzenia zdrowotności, czystości odmianowej i zdolności produkcyjnej materiał roślinny trzeba zbadać pod względem porażenia wirusowego. Otrzymane na tej drodze rośliny stanowią materiał wyjściowy do mnożenia klonów, na początku trzeba je dla ochrony przed nowymi zakażeniami rozmnażać w szklarniach zabezpieczonych przed obecnością mszyc. Stamtąd przenosi się je do uprawy rozmnożeniowej ulokowanej koniecznie na terenach zdrowych. Takie powierzchnie powinny służyć wyłącznie rozmnażaniu materiału sadzonkowego. Należy zalecić regularne traktowanie insektycydami systemicznymi, ponieważ w ten sposób można nowe infekcje dokonywane przez nalatujące mszyce sprowadzić do minimum. Wyprodukowany na tych powierzchniach materiał, zaopatrzony świadectwem stwierdzającym u niego brak chorób wirusowych i czystość odmianową,

należy z kolei przekazywać do uznanych przez państwo zakładów rozmnożeniowych, skąd dopiero powinien być przekazywany do gospodarstw trudniących się uprawą truskawek i do handlu. Podobne usiłowania są podejmowane w USA (Fulton i Lovitt 1958).

Dla zagadnień epidemiologii wirusów roślinnych ma wielkie znaczenie sposób przenoszenia się wirusów na potomstwo. Pomijając stosunkowo liczne przypadki, w których wirusy są przenoszone przy wegetatywnym rozmnażaniu bulw, cebul i in. istnieje też, jak wiadomo, możliwość ich przenoszenia za pośrednictwem nasion. Obok tych możliwości, przenoszenie wirusów za pomocą pyłku stanowiło tylko przypadek wyjątkowy. Jako klasyczne w tym zakresie uchodziło przenoszenie zwykłej mozaiki fasoli przez pyłek fasoli ogrodowej. Poza tym było znane podobne przenoszenie wirusa mozaiki pasiatej jęczmienia. Ostatnio zostały poznane dalsze dwa takie przypadki. Callahan (1957) wykazał, że przenoszona za pośrednictwem nasion mozaika wiązków może być w 30–48% przenoszona również przez pyłki chorych roślin. Interesująca jest obserwacja Ehlersa i Mooresa (1957), którzy za pomocą pyłków z chorych śliw i wiśni zdołali uzyskiwać zakażenia takich roślin jak *Cyanopsis tetragonoloba*, *Sesbania exaltata*, *Nicotiana tabacum* i *Citrullus vulgaris*. Tak na pewno zachowują się trzy wirusy śliw, a prawdopodobnie również czwarty. Wydaje się pożądane, aby to zagadnienie zbadane zostało także na znanych w Europie wirozach drzew pestkowych.

Brandes (1957) donosi o pewnym uproszczeniu badań za pomocą mikroskopu elektronowego. W tzw. metodzie zanurzeniowej nacięta blaszka liściowa przeznaczona do badania zostaje na 1 do 2 sekundy zanurzona do kropli wody znajdującej się na obiektoforze mikroskopu elektronowego. Tak przygotowane preparaty są w znacznej mierze tak dobre, jak uzyskiwane metodą eksudatową. W nieco zmienionej postaci może ta metoda znaleźć zastosowanie także do badania 1–2 tygodniowych podziemnych kiełków ziemniaczanych zainfekowanych wirusami X, Y i S.

Quantz (1957) opracował test płytkowy dla szybkiego oznaczania wirusa zwykłej mozaiki fasoli. Metoda ta jest oparta na hiperwrażliwości niektórych odmian fasoli na wspomnianego wirusa, której dotąd nie wykorzystywano dla celów diagnostyki wirusowej. Liść takiej odmiany posypany proszkiem karborundu i potraktowany zakaźnym sokiem wyciśniętym z chorego liścia przechowuje się w płytce Petriego przy temperaturze 30 do 32°C. Po 2 do 3 dniach pojawiają się pojedyncze ogniska porażenia zabarwione w odcieniu ciemnobrunatnym do czerwonobrunatnego, co można także wykorzystać kwantytatywnie. Wirus zwykłej mozaiki fasoli można wyraźnie wykazać jeszcze przy rozcieńczeniu  $10^{-3}$ . Obok diagnozy wirusowej ma ten test duże znacze-

nie także dla wytwarzania odpornych odmian, ponieważ obiekt testu zostaje zachowany dla dalszej pracy hodowlanej.

Odnosnie zastosowania terapii termicznej różni autorzy przeprowadzili obszerne badania na chryzantemach. Hollings i Kassanis (1957) przez 34-tygodniowe traktowanie tych roślin temperaturą 36°C uwalniali je od wirusa aspermi, wirusa niedorozwoju (stunt) i wirusa plamistości pierścieniowej (ring-pattern), podczas gdy nie udało się to w stosunku do wirusów B i D oraz wirusa powodującego cętkowanie nerwów (vein-mottle). Brierley i Smith (1957) pracowali nad wirusem zniekształcającym kwiaty (flower-distortion virus). Po 2 do 3 miesiącach traktowania w szklarni temperaturą 35°C otrzymywali pędy wolne od wirusa. Nyland (1957) inaktywował w swych doświadczeniach wirusa pierścieniowej plamistości brzoskwini w częściach czereśni i wiśni, jak również w siewkach brzoskwini. Doświadczenia odbywały się przy temp. 38°C i wilgotności gleby wynoszącej 85%. Czasokres oddziaływania tych czynników wynosił w zależności od gatunków i odmian 17 do 24 względnie 24 do 32 dni. Wirus ulegał łatwiej inaktywacji zarówno w czereśni, jak i w brzoskwini. Hildebrandowi (1957) udało się wykazać, że w przypadku *Ipomoea batatas* porażonej wirusem korka (internal cork virus) można otrzymać rośliny wolne od wirusa bez termicznego traktowania, a tylko przez dwukrotne rozmnożenie pędów szczytowych, które w ciągu pierwszych 3 tygodni ich wzrostu nie są zawirusowane. Quak (1957) otrzymał wolne od wirusa rośliny goździka, gdy po przetrzymaniu zawirusowanych roślin przez 6—8 tygodni w temp. 40°C pobierał z ich wierzchołkowych partii części tkanek z meristemem i zawiązkami liści i potem hodował je sterylnie na podłożach agarowych. Rozwinięte w tych warunkach roślinki przesadzał z kolei do ziemi. Thomson (1957) otrzymał wolne od wirusa rośliny ziemniaka przez rozmnażanie etiolowanych pędów szczytowych, przy czym oddziaływanie temperaturami 30, 35 lub 38°C w ciągu 23 dni nie było co prawda konieczne, ale ułatwiało osiągnięcie tego wyniku.

Melchers (1958) wyraził na IV Międzynarodowym Kongresie Ochrony Roślin pogląd, w myśl którego wypracowanie jakiegoś wirycydu zasadniczo nie należy do rzeczy beznadziejnych. Tymczasem ukazały się doniesienia Graya (1957a i b) oraz Lucasa i Winsteda (1958), według których w badawczych laboratoriach Mercka, Sharpa i Dohmea w Rahway w stanie New Jersey został opracowany wirycyd o handlowej nazwie „Cytovirin“. Jest to krystaliczny antybiotyk wytwarzany przez pewien gatunek *Streptomyces*. Preparat ten spowodował w doświadczeniach Graya kompletne zahamowanie tworzenia się u fasoli ogrodowej lokalnych ognisk porażenia wywoływanych w następstwie sztucznego zakażenia południowym wirusem mozaiki tytoniu. To samo zostało stwierdzone w przypadku wirusa mozaiki tytoniu na

*Nicotiana rustica*. Zastosowanie preparatu następowało tutaj w jedną godzinę po inokulacji w roztworze zawierającym 0,5 do 1 p.p.m. Istotne działanie ochronne w stosunku do systemicznej infekcji pomidorów wirusem brązowej plamistości pomidora i tytoniu wirusem mozaiki tytoniu osiągnięto przez dwukrotny oprysk roślin pomidora i tytoniu (w 2 godziny po inokulacji i po 12 dniach) roztworem zawierającym 100 p.p.m. Cytovirinu.

Proszę mi pozwolić poruszyć jeszcze jedno, moim zdaniem interesujące zagadnienie. Ogólnie panuje pogląd, że wirusy chorobotwórcze dla ludzi i zwierząt nie są spokrewnione z wirusami fitopatogenicznymi. Pierwsze wątpliwości powstały w 1940 r., gdy Fukushima, a w 1950 r. Black wykazali, że wirusy karłowatości ryżu (rice dwarf) lub choroby wrzecionowatości koniczyny (clover club leaf) są za pośrednictwem jaj pewnych skoczków przenoszone na potomstwo. U wektora wirusa ryżu, *Nephrotettix apicalis* var. *cinciceps*, potomstwo zachowuje cechę zaraźliwości aż do 7 pokolenia, przy czym wirulencja wirusa nie zmniejsza się. U wektora wirusa koniczyny, *Agalliopsis novella*, można było przez przeciąg 21 generacji stwierdzić niezmienną wirulencję wirusa. Odrzucając rozmnożenie się wirusa w wektorze, należałoby przyjąć jego rozcieńczenie w stosunku  $1:2,8 \times 10^{26}$ . Ta wartość pozwala przyjąć możliwość rozmnażania się wirusa w wektorze, jakkolwiek nie można jej traktować jako ogólnego dowodu na słuszność takiej hipotezy. W międzyczasie Kunkel, Maramorosch i Black udowodnili, że przenoszone przez skoczki wirusy żółcizny astrów, wirus narośli urazowej i wirus niedorozwoju kukurydzy rozmnażają się zarówno w wektorze, jak i w roślinie. Tym samym nie można już podtrzymywać podziału wirusów na zoopatogenne i fitopatogenne. W związku z tym należy wspomnieć, że ogólnie przyjmowano, że wirus roślinny dokonuje jedynie pasażu przez zwierzęcy wektor, natomiast nie wywołuje u tego ostatniego objawów choroby. Maramorosch (1956) wykazał u wektora żółcizny astrów, *Macrosteles fascifrons*, charakterystyczne zmiany komórek ciałek tłuszczowych. Mój współpracownik Schmidt znalazł niedawno podobne zjawiska u *Myzus persicae*. Sądzymy, że uzupełnienie dotychczasowych badań za pomocą mikroskopu świetlnego przez badania za pomocą mikroskopu elektronowego, wyjaśni to zagadnienie.

Po poznaniu związków między wirusami chorobotwórczymi dla ludzi i zwierząt pozostało już tylko do wyjaśnienia, czy takie związki zachodzą także między wirusami chorobotwórczymi dla ludzi i roślin. Vendég, dyrektor katedry chorób szyi, nosa i uszu Uniwersytetu Węgierskiego Obszaru Autonomicznego w Rumuńskiej Republice Ludowej, pracował nad chorobami pochodzenia roślinnego oraz nad problemem rezerwuarów wirusów. Miałem wgląd do manuskryptu przedstawiającego ponad dziesięcioletnie badania. Według tego źródła wirus



*poliomyetilis* (sprawca paraliżu dziecięcego), wirus Aujeszkyego, wywołujący chorobę Aujeszkyego (Tollkrätze, Pseudowut) i zbliżony do wirusa *poliomyetilis* szczep A wirusa Cocksacki, można mechanicznie przenieść na szereg roślin, jak tytoń, pomidor, fasola, kapusta, burak i rycynus. Przez inokulację tłocznymi sokami z tak zakażonych roślin udało się u myszy wywołać charakterystyczne objawy chorobowe. Poza tym wspomniany autor informuje, że wirusy z pomidora, truskawki, czereśni, maliny i innych roślin przeszczepiał na nowo narodzone myszy wywołując u nich objawy sparaliżowania jak przy zakażeniu wirusem Coxackie. Z tych sparaliżowanych zwierząt można było wirusa przeszczepiać dalej w rozcieńczeniu  $10^{-6}$ . Wniosek końcowy autora idzie bardzo daleko, przyjmuje bowiem, że wirozy ludzi i zwierząt wywołują wirozy roślinne. Okrągło 1/3 dotąd poznanych wirusów roślinnych ma być uzdolniona także do wywoływania chorób u człowieka i zwierząt. Nie chcę w tym związku podchodzić krytycznie do poszczególnych zagadnień, lecz wskazać na inną pracę, której naukowa ścisłość prawie nie ulega wątpliwości.

Murphy i Syverton (1958) pracowali nad absorpcją i translokacją wirusów zwierząt ssących przez rośliny. Ustalili oni, że szczep FA wirusa *Encyphalomyetilis* wnika przy hydroponicznej uprawie roślin do korzeni fasoli, pomidora i ziemniaka i osiąga w nich znaczne koncentracje. Akropetalna translokacja następowała tylko rzadko. Typ 1 (Mahoney) wirusa *Poliomyetilis*, w mieszaninie zawiesiny ekstraktów z tkanki mózgowej małpy i kultury komórkowej wirusa, jest absorbowany przez korzenie pomidora, ale nie przemieszczany do nadziemnych części rośliny. W ogólności na 52 pozytywne przypadki reizolowano wirusa w 47 przypadkach z korzeni, a w 6 przypadkach z nadziemnych części pomidora. Autorzy sądzą, że takie pobieranie przez roślinę wirusów ssaków nie wykazuje wystarczającej regularności dla przyjęcia poglądu, jakoby ono stanowiło mechanizm za pomocą którego wirus *Poliomyetilis* przebywa okres interepidemiczny. Zgodnie z ich poglądami, nie można więc dopatrywać się w roślinach lub produktach roślinnych rezerwuarów albo nosicieli (carrier) wirusa *Poliomyetilis*.

Nie mam tutaj zamiaru dyskutować naukowego znaczenia ani możliwych konsekwencji epidemiologicznych przytoczonych danych, lecz chciałbym jedynie w sensie postawionego na wstępie zagadnienia wysnuć z nich wniosek końcowy, że również między wirusami patogenicznymi dla ludzi i roślin nie można już przeprowadzać wyraźnego rozgraniczenia.

Razem z tym wnioskiem zakończyłem moje rozważania nad aktualnymi problemami wirusologii roślinnej, przy czym na pewno niejeden z nich został potraktowany zbyt krótko. Mam jednak nadzieję, iż pokazałem, że zarówno w dziedzinie badań podstawowych, jak i zagadnień praktycznych osiągnięto nowe, wartościowe rozeznania, ale także i to,



że jest jeszcze mnóstwo zagadnień wymagających ostatecznego wyjaśnienia.

Клинковски М.

## ВИРУСОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ. ВОПРОСЫ ОСНОВНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

(Доклад заслушанный 12 июня 1959 года в Высшей Школе  
Сельского Хозяйства в Познани)

### Резюме

В последнее время наблюдается существенное расширение знаний о связях структуры вирусов с их действием. Так напр. оказалось, что по мере развития инфекции и в зависимости от физиологических свойств растений — хозяев изменяется строение как общей так и отдельных рибонуклеиновых кислот вируса табачной мозаики.

Обнаружено также, что белковая оболочка вирусов является существенной для их инфекционности, и наоборот с этой точки зрения существенной является рибонуклеиновая кислота. Роль белковой оболочки недостаточно ясна, во всяком случае ее не исчерпывает взгляд на нее как защиту рибонуклеиновой кислоты в частице вируса. В последнее время изучены более подробно строение белковой оболочки частицы вируса и локализация в ней рибонуклеиновой кислоты.

Вероятно шаровидные вирусы лишены белковой оболочки. Рядом исследований указано на существование у вирусов растений явления тканевой специфики, основанной на поражении ими лишь определенных тканей организма растения-хозяина. Явление преимунитета среди вирусов растений не выявлено во всех случаях. Из приблизительно 300 известных вирусов растений, 90 распространяются тлями, из этого в 50 случаях переносчиком является *Myzus persicae*. Другие насекомые и нематоды играют значительно меньшую роль. Существуют разные механизмы переноса вирусов насекомыми. Некоторые из них представлены более подробно докладчиком.

В некоторых случаях свойство переноса данного вируса насекомыми может быть утеряно.

Автором отмечены успехи достигнутые в области техники исследований вирусов растений (электромикроскопическая техника Брандеса, тест Кванца и др.).

На арену борьбы с вирусными болезнями выступила проблема применения вирицидов (цистовирин), а также проблема термической терапии.

Особой проблемой является возможность и граница существования родства между вирусами растений с одной стороны и вирусами человека и животных с другой стороны. Однако эта проблема требует исследований основанных на безупречной методике и технике исследований, чтобы избежать опрометчивых и опасных обобщений.

Задержку роста растений вызванную вирусами удалось в нескольких опытах устранить, при помощи опрыскивания гибберелиновой кислотой.

Наблюдается непрерывное увеличение ареала распространения разных растительных вирусов, и систематическое появление относительно значительного количества новых вирусов. Неоднократно передаются сообщения о появлении вирусных заболеваний растений считающихся до сих пор свободными от вирусных болезней. Особого внимания заслуживает факт безпрерывно увеличивающегося числа вирозов на картофеле. Большое значение приобретают в последнее время вирозы плодовых деревьев. Автором предложен комплекс мероприятий по борьбе с этими болезнями. Также широко и подробно представлена схема по борьбе с вирозами клубники.

Klinkowski M.

Aschersleben, NRD

## PLANT VIRUSOLOGY. PROBLEMS OF FUNDAMENTAL RESEARCHES AND PLANT PROTECTION.

(A report delivered on June 12-th 1959  
at the College of Agriculture in Poznań).

### Summary

Lately the knowledge about the connection existing between the structure and the action of viruses has considerably grown. It has appeared, for instance, that, as the infection lasts and, depending on the physiological properties of the host-plants, both the total ribonuclear acid, as well as the structure of separate ribonuclear acids of the mosaic virus of tobacco plants change. It has further been stated that the protein film of viruses cannot have any importance for their infectiousness and that the component of the virus particle essential from this viewpoint is the ribonuclear acid in the virus particle. Lately a clearer knowledge has been acquired of the structure of the protein film of that particle and of the localization in it of the ribonuclear acid. It seems that spheric viruses are completely deprived of protein film. A number of researches have shown that plant viruses possess the phenomenon of tissue specificity which consists in their infecting only de-

finite tissues of the host-plants organism. The phenomenon of premunity among plant viruses is not confirmed in every case. Out of about 300 actually known plant viruses, about 90 are carried over by aphids, in more than 50 cases by *Myzus persicae*. Other insects and nematodes play in this connection a lesser part. There exists different mechanisms of transporting viruses by insects. Some of them are more extensively, discussed in the report. In certain circumstances the property of transporting a given virus by a definite insect vanishes. The growth inhibition of plants conditioned by viruses was successfully eliminated in certain experiments by spraying those plants with gibberalinic acid. One can notice the continual extension of the field of occurrence of plant viruses and the regular appearance of a relatively large number of new viroses. From time to time one receives reports of virus diseases occurring on plants up to that time considered as free from any virosis. The fact of a continually increasing number of viroses on potatoes requires special attention. At present a great importance is given to virosis of fruit trees. The author develops a system of control of those diseases. Similarly, he presents an extensive and detailed system of controlling strawberries viroses. Actually there is a marked progress in the field of research technic in plant virusology (the electronic — microscopical technic of Brandes, the plate test of Quantz). Amidst the arsenal of means of controlling viruses there becomes manifest the problem of applying virusocides (citovirine) and the question of thermic therapeutics. A separate problem is the possibility and extent of a relationship between plant viruses on one hand and human and animal viruses on the other. This problem necessitates researches based on irreproachable research methods and technic, if one wishes to avoid too far-reaching and dangerous generalizations.

Tadeusz Pietkiewicz i Sabina Czyżewska

WPŁYW ZAPRAWIANIA NASION NA INFEKCJĘ LNU  
PRZEZ GRZYBY Z RODZAJU *FUSARIUM*

## WSTĘP

W ciągu kilku ostatnich lat uprawy lnu były coraz silniej porażone przez fuzariozy, zwłaszcza w pasie nadmorskim i podgórskim, co oczywiście pociągało za sobą duże straty w surowcu lnianym. Ponieważ fuzariozy zwykle występowały na roślinach starszych, fuzaryjne więdnienie uważane było jako następstwo suszy. Również w badanych przez nas nasionach coraz częściej występowały różne gatunki *Fusarium*. Należy przypuszczać, że w rozpowszechnianiu się fuzarioz dużą rolę odgrywały fitopatologicznie nieodpowiednie metody skupu i kontraktacji oraz importu nasion powodujące niejednokrotnie rozpowszechnienie się chorego materiału siewnego (jak wiadomo, fuzariozy lnu nie są obiektem kwarantanny).

W tej sytuacji musiało powstać zainteresowanie sprawą zwalczania tych chorób lnu, a więc między innymi zaprawianiem nasion. Dlatego w latach 1955—1957 w Pracowni Fitopatologicznej IOR w Regulach przeprowadzone zostały doświadczenia nad fitopatologiczną stroną zaprawiania nasion lnu przeciwko fuzariozie.

## PRZEGLĄD LITERATURY

Fuzariozy lnu próbowano zwalczać drogą zaprawiania jeszcze przed poznaniem ich etiologii (L u g g e r, 1890 (28)). Właściwe jednak badania w tym kierunku, już oparte o etiologię, zaczęły się nieco później (B o l l e y, 1901 (6)). Stopniowo wykrywano liczne, przenoszone przez nasiona i glebę, gatunki i formy *Fusarium*, powodujące u lnu tracheomikozy, zgorzel siewek, zgnilizny podstawy łodygi i korzeni, porażenie torebek nasiennych oraz wtórne porażenia części roślin lnu zarażonych przez inne grzyby. Najdokładniej i najwcześniej zbadano szkodliwość *F. lini*

(Bolley, 1901 (6) i gatunek ten przeważnie uwzględniony był w doświadczeniach z zaprawianiem. Inne gatunki, należące do wielożywnych, powodowały też niekiedy groźne szkody (Rost, 1938 (43), Johansen, 1943 (22), Millikan, 1951 (32).

Tylko nieliczne badania dotyczyły wyłącznie fuzariozy lnu (Bolley, 1901 (6), Bolley, 1903 (5), Jagmin i Niewiarowicz, 1933 (21), Trzebiński, 1935 (52), Andren, 1946 (2), Wilson, 1946 (53). Przeważnie grzyb *F. lini* uwzględniany był równorzędnie z innymi patogenami lnu lub też ubocznie w pracach nad zaprawianiem nasion przeciwko kompleksowi patogenów tej rośliny (Bolley, 1910 (7), Bolley i Manns, 1932 (8), Gentner, 1923 (17), Schilling, 1925 (45), Sanford, 1927 (44), Schilling, 1928 (46), Puchner i Fischer, 1929 (41), Wollenweber, 1929 (56), Eglits, 1929 (14), Zybina, 1929 (60), Burnett i Reddy, 1931 (10), Leszczenko, 1935 (27), Kruszyński, 1935 (26), Babel, 1935 (3), Flor, 1936 (15), Winogradow, 1936 (54), Baylis, 1941 (4), Grumbach, 1942 (19), Carrera, 1942 (11), Wollenweber i Straib, 1943 (57), Klinkowski, 1943 (25), Schuster i Anderson, 1944 (47), Payette i Lachance, 1947 (38), Santini i Huici (Memoria..., 1949 (31), Rataj, 1951 (42), Wołkow, A. i inni, 1951 (58), Wołkow, S. i inni, 1954 (59), Pietkiewicz, 1954 (39).

Brak gruntowniejszego opracowania zaprawiania przeciwko *F. lini* można by tłumaczyć paroma przyczynami: 1) małym znaczeniem fuzariozy w Irlandii (Mc Kay, 1947 (29), gdzie były prowadzone wieloletnie metodyczne badania nad zaprawianiem nasion lnu przeciwko różnym patogenom (Muskett i Colhoun, 1942 (34), Muskett i Colhoun, 1947 (35); 2) stałym zwiększaniem się znaczenia hodowli i uprawy odmian odpornych nad zaprawianiem nasion lnu w Ameryce, gdzie *F. lini* gra wielką rolę (Bolley, 1901 (6) i dalsze jego prace, Sanford, 1927 (44), Dickson, 1947 (12) i inni); 3) badaniom prowadzonym w wielu krajach nad wpływem zaprawiania na większą ilość różnych patogenów lnu (ZSRR, Szwecja, Dania, Niemcy itd.).

Badania te dotyczyły głównie zaprawiania odkażającego. Całkowite usunięcie *F. lini* z nasion stwierdzono tylko w następujących wypadkach: 1) formalina 1:400 (różne czasy ekspozycji), przy moczeniu 1:200, 1:250 (oprysk i przetrawianie), zaprawianie formaldehydem gazowym z roztworu formaliny 1:15 ogrzewanego przez 20 sek. w temp. 15,6—23,9°C (Bolley, 1901 (6); 2) Germisan, 1%, roztwór, moczenie 1 godz. oraz 1/4% roztwór, 1 godz. — tylko w laboratorium (Schilling, 1925 (45); 3) chinoxol 0,03% — tylko w laboratorium (Wollenweber, 1929 (56); 4) kwas siarkowy, zanurzenie na 3—5 minut (Baylis, 1941 (4); 5) suche zaprawy Hechst i Tutan — tylko w laboratorium na słabo zarażonym materiale (Zybina, 1929 (60). W innych wypadkach zaprawy były częściowo skuteczne. Zaprawianie ochronne



zapobiegające infekcji glebowej było bardzo mało badane, a wyniki okazały się znacznie gorsze i mniej pewne, niż przy zaprawianiu odkazającym (Bolley, 1901 (6), Wilson, 1946 (53)).

Mimo więc tylko częściowej skuteczności, zaprawianie nasion lnu jest z konieczności uwzględnione w systemie ochrony tej rośliny, zwłaszcza w krajach nie posiadających jeszcze odmian odpornych.

Przy rozpatrywaniu skuteczności zaprawiania należy dużą uwagę zwrócić na warunki ekologiczne, wśród których ze względu na termofilny charakter *Fusarium*, największe znaczenie ma temperatura.

Spośród gatunków *Fusarium* występujących na lnie, *F. lini* jest gatunkiem najbardziej termofilnym. Według różnych badaczy kardynalne punkty temperatury dla tego grzyba wahały się w granicach: minimum 6–16°C, optimum 23,9–30°C, maksimum 32–38°C (Tisdale, 1916 (49), Tochinai, 1920 (50), Jones i Tisdale, 1922 (23), Tochinai, 1925 (51), Broadfoot, 1926 (9), Jones, Johnson i Dickson, 1926 (24), Grossmann, 1934 (18), Rost, 1938 (43), Melchers, 1941 (30), Millikan, 1945 (33), Władimirskaja, 1948 (55), Houston i Knowles, 1953 (20). Stwierdzono też ścisłą korelację między temperaturami ustalonymi dla *F. lini* w czystej kulturze, a temperaturami w których len najsilniej był porażony (Tisdale, 1917 (48), Jones i Tisdale, 1922 (23); krytyczna temperatura dla infekcji lnu leżała między 14°C a 16°C, a zarówno przy 12°C, jak i 38°C choroba ulegała całkowitemu zahamowaniu, chociaż gleba była silnie zakażona przez *F. lini* (Jones i Tisdale, 1922 (23). Ponadto badania Grossmanna, 1934 (18) i Mallikana, 1945 (33) wykazały, że odmiany odporne wymagają wyższego optimum temperatury dla rozwoju choroby.

Podobnie i inne gatunki *Fusarium*, występujące na lnie, mają dość wysokie optymalne i maksymalne temperatury, jakkolwiek mają niższe minimum niż *F. lini*. Tak przynajmniej wynikałoby z danych Rosta, 1938 (43): dla *F. avenaceum* 3°C, 25°C i 32°C; dla *F. culmorum* 8°C, 25°C i 33°C; dla *F. oxysporum* var *aurantiacum* 9°C, 27°C i 32°C. Można więc przypuścić, że nawet w przypadku występowania innych gatunków niż *F. lini*, fuzariozy lnu będą się najsilniej rozwijały w czasie cieplejszej pogody.

Ponadto wykazano, że dla rozwoju *F. lini* ważniejsza jest wilgotność gleby niż wilgotność powietrza (Bolley, 1901 (6), Władimirskaja, 1948 (55) i Naumow, 1952 (37). Przy tym nie jest konieczne wysokie nasycenie gleby wodą (Bolley, 1901 (6), Tisdale, 1917 (48), Dickson, 1947 (12)).

*F. lini* może się rozwijać na każdej glebie nadającej się pod len, ale lepiej w glebach bogatszych w próchnicę (Bolley, 1901 (6), przy czym większa zawartość substancji organicznych, nadająca ciemniejszą bar-

wę glebie sprzyja nagrzewaniu się jej w słoneczne dni w porównaniu z innymi glebami nawet o 10°C, co oczywiście jest korzystne dla grzyba (Wilson, 1946 (53). Z drugiej strony, ze względu na ścisłą aerobowość grzyba, rozwija się on bardzo dobrze w glebach piaszczysto-gliniastych (Bolley i Manns, 1932 (8), Wollenweber, i Straib, 1943 (57), Garratt, 1944 (16), Houston i Knowles, 1953 (20). Len najsilniej jest porażany w czasie suszy i na luźnych, sypkich glebach (Bolley, 1901 (6). Ze składników mineralnych (Nair, 1957 (36), azot i potas redukowały występowanie więdnienia fuzaryjnego, podczas gdy fosfor nie miał żadnego wpływu lub też zwiększał porażenie.

Kwasowość środowiska korzystna dla *F. lini* waha się według różnych autorów w granicach pH 5—7,5 (Tochinai, 1925 (51), Anderson, 1925 (1), Edwards, 1945 (13), Houston i Knowles, 1953 (20), Nair, 1957 (36).

Dla innych gatunków *Fusarium*, które mogą porażać len, warunki ekologiczne nie są jeszcze dobrze zbadane. Można jednak przypuścić, że jako organizmy wielożywnie i kosmopolityczne są one mało wymagające, chociaż prawdopodobnie najlepiej rozwijają się w czasie cieplej pogody i umiarkowanej wilgotności środowiska.

## BADANIA WŁASNE

### Materiał i metody

Materiał nasienny do doświadczeń był wybierany na podstawie przeprowadzonej fitopatologicznej analizy nasion (Pietkiewicz i Czyżewska, 1959 (40), przy czym obliczano wyniki 8 dnia. Do doświadczeń z zaprawianiem ochronnym brano nasiona wolne od zakażenia przez *Fusarium* spp., do zaprawiania odkażającego oczywiście używano nasion o możliwie dużym procencie zakażenia przez te grzyby. Ponieważ w używanych partiach nasion występowały zwykle różne gatunki *Fusarium*, wyniki otrzymane zarówno w doświadczeniach laboratoryjnych, jak i polowych w pracy niniejszej podawane są jedynie dla *Fusarium* spp.)\* Materiał nasienny pochodzący z populacji lub określonych odmian używany w poszczególnych latach i doświadczeniach wykazywał rozmaity procent zakażenia przez *Fusarium* spp. (4,6—32,0%)

W poszczególnych latach użyto następujące zaprawy:  
w 1955 r. — Agronal, Tillex, octan fenylortęciowy, tiuram 50%,

---

\*) Gatunki *Fusarium* występujące w materiale nasiennym z lat 1954—1957 będą omawiane w oddzielnej pracy taksonomicznej.

w 1956 r. — Agronal, Tillex, Nomersan, Germisan, Ziarnik,  
Tiuram 25%, Tiuram 50%, octan fenylortęciowy, Fungitox T, Fungitox OR,\*\*)

w 1957 r. — Fungitox OR.

Fungitox OR, jak wykazano w poprzednich latach oraz w poprzedniej pracy, jest bardziej uniwersalny przeciwko patogenom lnu niż zaprawy tiuramowe wykazujące raczej wybiórcze działanie w stosunku do jednego patogena (*Colletotrichum lini*) Pietkiewicz i Czyżewska, 1959 (40).

Przed zaprawianiem nasiona zwilżano wodą w ilości 1,5 l na 100 kg, a następnie wytrząsano wraz z zaprawą przez 10 minut w kołbach Erlenmayera — 1955 i 1956 r., lub też w zaprawiarkach — 1957 r.

Zaprawione nasiona wysiewano na pożywcę agarowo-brzeczkowej na szalkach Petriego po 500 nasion z każdej kombinacji, a wyniki obliczono w 10 dniu. Doświadczenia polowe, prowadzone w różnych punktach kraju, zakładano metodą bloków losowanych w 5 powtórzeniach. Wielkość poletek w poszczególnych doświadczeniach i latach była różna od 2 m<sup>2</sup> do 50 m<sup>2</sup>. Fitopatologiczna ocena wyników zaprawiania w doświadczeniach polowych była oparta na trzech głównych fazach fuzariozy: 1) zgorzel fuzaryjna siewek, 2) więdnienie młodych roślin, 3) zamieranie starszych roślin. Wobec tego, że zgorzel fuzaryjna siewek występowała w znikomym stopniu, obserwacje praktycznie sprowadziły się do notowania pozostałych dwóch faz choroby i w zestawieniach uwzględniono 2 i 3 fazę. „Więdnienie“ notowano poczynając od stadium jodełki do zawiązywania pąków kwiatowych, a „zamieranie roślin“ — od końca kwitnienia do żółtej dojrzałości roślin. Zależnie od możliwości technicznych obliczano rośliny chore i zdrowe lub też tylko chore.

## WYNIKI DOŚWIADCZEŃ

### Rok 1955

Doświadczenie w Aleksandrówce (tabl. 1). Materiał siewny wykazał 4,6% *Fusarium* spp. Zaprawy: Agronal, Tillex, Tiuram 50%, octan fenylortęciowy. Gleba: o odczynie zasadowym, piaszczysto-gliniasta na podłożu żwirowatym. Przedplon: mieszanka motylkowo-zbożowa. Wielkość poletek 10 m<sup>2</sup>. Siew 6. V. Obliczenie 30. V. Warunki meteorologiczne: dla stadium siewek warunki temperatury i wilgotności w granicach minimum dla *F. lini*; później, gdy rośliny dorastały, doświadczenie zostało zniszczone przez wylew rzeki Łubianki (1 tablica).

\*\*) Tiuram 50% jest czynnym składnikiem polskiej zaprawy Fungitox T produkowanej od 1955 r. Octan fenylortęciowy jest czynnym składnikiem polskiej zaprawy Fungitox OR produkowanej od 1955 r.

Tabela 1

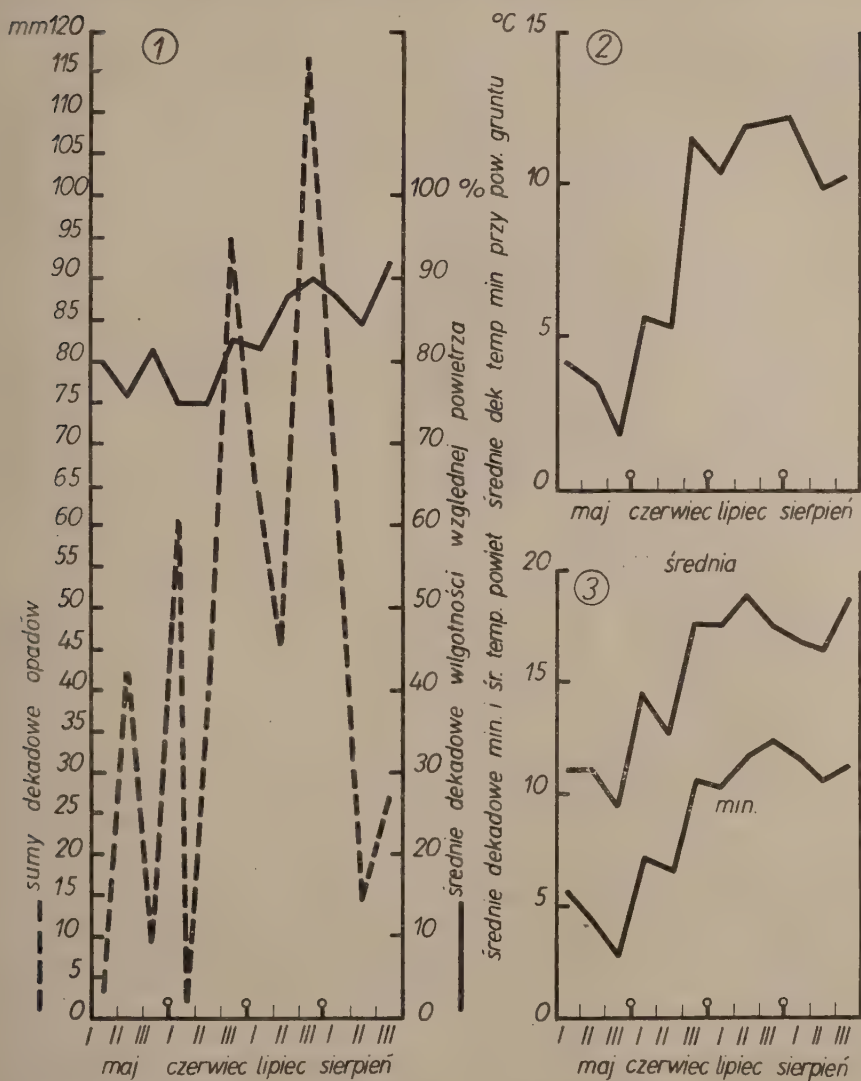
Wpływ zaprawiania nasion na infekcję lnu przez *Fusarium* spp.

Doświadczenie w Aleksandrowie w 1955 r.

The effect of seed treatment on flax infection by *Fusarium* spp.

Experiment in Aleksandrowka in 1955

L. p.	Zaprawa	Dawka g/kg	Badania laboratoryjne		Badania polowe	
			średni % porażenia przez <i>Fusarium</i> spp.	średnia ilość porażo- nych młodych roślin kontrolnej	% młodych roślin porażonych w sto- sunku do kombinacji kontrolnej	
No	The fungicide used	Dosage g/kg	Laboratory testing		Field testing	
			Mean percentage infection by <i>Fusarium</i> spp.	Mean no of young plants infected	Percentage of young plants infected in relation to controls	
1	Kontrolne	—	4,6	40,0	100,00	
2	Agronal	3	0,7	14,6	36,50	
3	Tillex	3	2,7	17,2	43,00	
4	Octan fenylor-rtęciowy	3	—	10,6	26,50	
5	Tiuram 50%	2,4	2,3	11,6	29,00	



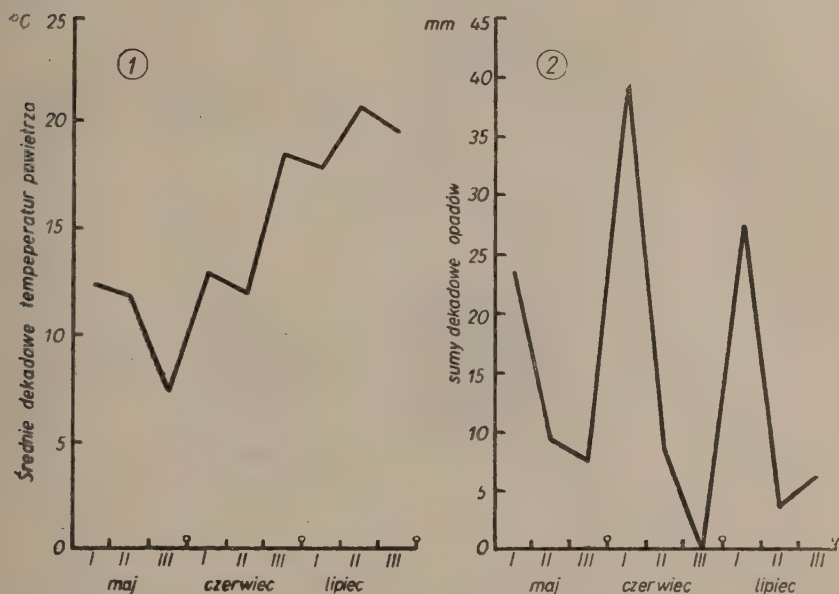
Tablica 1. Zestawienie wyników obserwacji meteorologicznych dla Aleksandrówki w okresie od V—VIII 1955 r.

Wyniki laboratoryjne: wszystkie zaprawy obniżały występowanie *Fusarium* spp., przy czym octan fenylortęciowy likwidował porażenie całkowicie, Tillex i Tiuram 50% mniej więcej o połowę, a Agronal pozostawiał ślady.



Wpływ zaprawiania nasion na infekcję lnu przez *Fusarium* spp.  
Doświadczenie w Dębnie Gdańskiej w 1955 r.  
The effect of seed treatment on flax infection by *Fusarium* spp.  
Experiment in Dębina Gdańska in 1955

L. p.	Zaprawa	Dawka g/kg	Badania laboratoryjne		Badania polowe	
			średni % porażenia przez <i>Fusarium</i> spp.	Laboratory testing	stopień porażenia przez <i>Fusarium</i> spp.	Field testing
No	The fungicide used	Dosage g/kg	Mean percentage infection by <i>Fusarium</i> spp.		Assessment of infection by <i>Fusarium</i> spp.	
1	Kontrolne	—	25,4		ślady	
2	Agronal	3	3,2		ślady	
3	Tillex	3	2,4		ślady	
4	Tiuram 50%	2,4	4,0		ślady	
5	Octan fenylortęciowy	3	1,2		ślady	



Tablica 2. Zestawienie wyników obserwacji meteorologicznych dla Dębiny Gdańskiej w okresie od V–VII 1955 r.

Wyniki polowe: wszystkie zaprawy obniżały porażenie w znacznym stopniu, przy czym w kombinacjach z octanem fenylortęciowym i Tiuramem 50% było najmniej roślin chorych.

Doświadczenie w Dębnie Gdańskiej (tabl. 2). Materiał siewny: odmiana lnu Cuncurrent, porażenie duże (25,4% *Fusarium* spp.). Zaprawy: Agronal, Tillex, Tiuram 50%, octan fenylortęciowy. Gleba: mada żuławska. Wielkość poletek 10 m<sup>2</sup>. Siew 19. V. Obliczenie 13. VI. Warunki meteorologiczne: stosunki wilgotności i temperatury w okresie od siewu do pierwszej obserwacji — w granicach minimum dla *F. lini* (2 tablica).

Wyniki laboratoryjne: wszystkie zaprawy zmniejszały w bardzo dużym stopniu procent porażenia przez *Fusarium* spp.

Wyniki polowe: we wszystkich kombinacjach wystąpiły tylko nieznaczne ślady infekcji pierwotnej. Z nadejściem wilgotniejszej pogody pod koniec wegetacji dorastające rośliny uległy wtórnej infekcji, przy czym powstawały nieregularne kępy zarażonych roślin. Z powodu trudności technicznych nie zebrano dokładnych danych o infekcji wtórnej.

Tabela 3

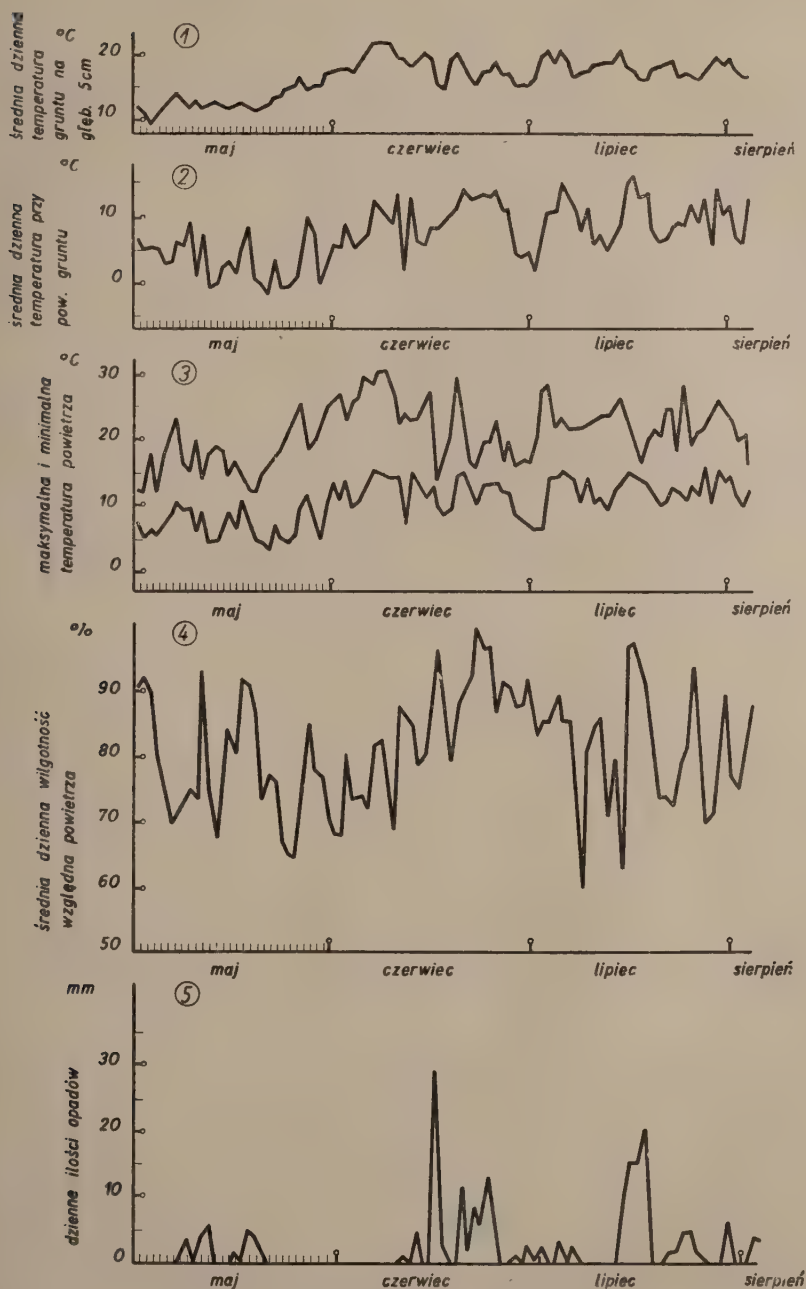
Wpływ zaprawiania nasion na infekcję lnu przez *Fusarium* spp.

Doświadczenie w Regulach w 1956 r.

The effect of seed treatment on flax infection by *Fusarium* spp.

Experiment in Reguły in 1956

L. p.	Zaprawa	Dawka g/kg	Badania laboratoryjne		Badania polowe	
			średni % porażenia przez <i>Fusarium</i> spp.	średnia ilość porażo- nych młodych roślin	% młodych roślin porażonych w sto- sunku do kombinacji kontrolnej	
No	The fungicide used	Dosage g/kg	Laboratory testing	Field testing	Percentage of young plants infected in relation to controls	
			Mean percentage infection by <i>Fusarium</i> spp.	Mean no of young plants infected		
1	Kontrolne	—	32,0	38,5	100,00	
2	Nomersan	3	24,5	18,0	46,75	
3	Germisan	3	—	20,2	52,46	
4	Tillex	3	13,0	8,0	20,78	
5	Agronal	3	4,5	17,0	44,15	
6	Tiuram 25 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	3	30,5	11,6	30,13	
7	Tiuram 25 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	4,5	24,0	18,0	46,75	
8	Tiuram 25 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	6,0	22,5	16,8	43,63	
9	Tiuram 25 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	7,5	24,5	11,2	29,12	
10	Tiuram 50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	1,8	22,0	17,0	44,16	
11	Tiuram 50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	2,4	10,5	14,8	38,44	
12	Tiuram 50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	3,0	21,5	15,0	38,96	
13	Octan fenylor-rtęciowy	2	1,5	8,4	21,82	
14	Octan fenylor-rtęciowy	3	0,5	18,6	48,31	
15	Ziarnik	3	31,5	35,6	35,32	



Tablica 3. Zestawienie wyników obserwacji meteorologicznych dla Reguł w okresie od V—VII 1956 r.



Tabela 4

wpływ zaprawiania nasion na infekcję lnu przez *Fusarium* spp.

Doświadczenie na mikropoletkach w Regulach w 1956 r.

The effect of seed treatment on flax infection by *Fusarium* spp

Experiment in microplots in Reguły, 1956

L. p.	Zaprawa	Dawka g/kg	Badania laborat.		Badania polowe				
			średni % porażenia przez <i>Fusarium</i> spp.	ogólna ilość młodych roślin	% mł. roślin w stos. do komb. kontr.	średnia ilość zdrowych młodych roślin	średnia ilość porażon. młodych roślin	% mł. roślin porażon. w stos. do komb. kontr.	% młodych roślin porażon. w stos. do wschodów
No	The fungicide used	Dosage g/kg	Laboratory testing		Field testing				Percent. of young plants infected in relation to emergen- ces
			Mean percentage infection by <i>Fusarium</i> spp.	The total no of young plants	Percentage of the total no of young plants in relat. to controls	Mean no of healthy young plants	Mean no of young plants infected.	Percentage of young plants infected in relat. to controls	
1	Kontrolne	—	32,0	34,52	100,00	33,36	116	100,00	3,36
2	Fungitox OR	3	0,5	41,67	120,71	41,57	10	8,62	0,24
3	Fungitox T	3	21,5	43,75	126,73	43,61	14	12,06	0,32

## Rok 1956

Na wszystkich doświadczeniach używano jednakowe nasiona porażone w 32% przez *Fusarium* i dlatego też wyniki laboratoryjne były zawsze te same i omówiono je tylko przy doświadczeniach w Regułach.

Doświadczenie w Regułach (tabl. 3). Stosowane zaprawy: Nomersan, Germisan, Tillex, Agronal, Ziarnik, Tiuram 25%, Tiuram 50%, octan fenylortęciowy. Gleba: bielica pyłowa na średniej glinie. Wielkość poletek 6 m<sup>2</sup> (2 × 3 m), ścieżki między poletkami 50 cm, między pasami 1 m. Rozstawa rzędów 15 cm. Przedplon: mieszanka wyki z owsem. Nawożenie mineralne maksymalne w 1956 r. Siew 10. V. Obliczenie 31. V. Wysiew 180 kg/ha. Warunki meteorologiczne: temperatura w granicach minimum dla *F. lini*, wilgotność i opady sprzyjające rozwojowi grzyba (3 tablica).

Wyniki laboratoryjne: wszystkie zaprawy obniżały porażenie przez *Fusarium* spp. Najlepiej działały: Germisan, który całkowicie usunął porażenie i octan fenylortęciowy obniżając w dawce 3 g/kg porażenie do śladów, poza tym octan fenylortęciowy w dawce 2 g/kg i Agronal. Inne zaprawy obniżały porażenie w słabym stopniu, a Ziarnik prawie nie wpływał na zmniejszenie infekcji.

Wyniki polowe: wszystkie zaprawy z wyjątkiem Ziarnika znacznie obniżały stopień porażenia przez *Fusarium* spp., przy czym najlepiej działały Tillex i octan fenylortęciowy w niższej dawce.

Doświadczenie na mikropoletkach w Regułach (tabl. 4). Stosowane zaprawy: Fungitox OR, Fungitox T. Gleba i warunki meteorologiczne i agrotechniczne jak w poprzednim doświadczeniu. Wielkość poletek 1 m<sup>2</sup> (0,5 × 2 m). Siew 10. V. Obliczenie 31. V. Wysiano 7500 nasion na poletku.

Wyniki laboratoryjne: Fungitox OR obniżył prawie do śladów obecność *Fusarium* spp. Fungitox T pozostawił znaczny procent porażenia.

Wyniki polowe: w kombinacjach zaprawianych było znacznie więcej roślin niż w kontrolnej oraz dużo mniej roślin chorych, przy czym Fungitox OR działał lepiej.

Doświadczenie w jednym terminie siewu w Celbowie, pow. Puck (tabl. 5). Gleba typu brunatnego na glinie polodowcowej, próchnicznej, pH około 6. Przedplon: buraki pastewne na oborniku. Wielkość poletek 40 m<sup>2</sup>. Wysiew: 70 kg/ha (len oleisty), rozstawa między rzędami 20 cm. Siew 14. V. Obliczenie 28. VI. Warunki meteorologiczne: temperatura w granicach minimum dla *F. lini* lub nieco powyżej, opady i wilgotność umiarkowane, przed obliczeniem infekcji większe (4 tablica).

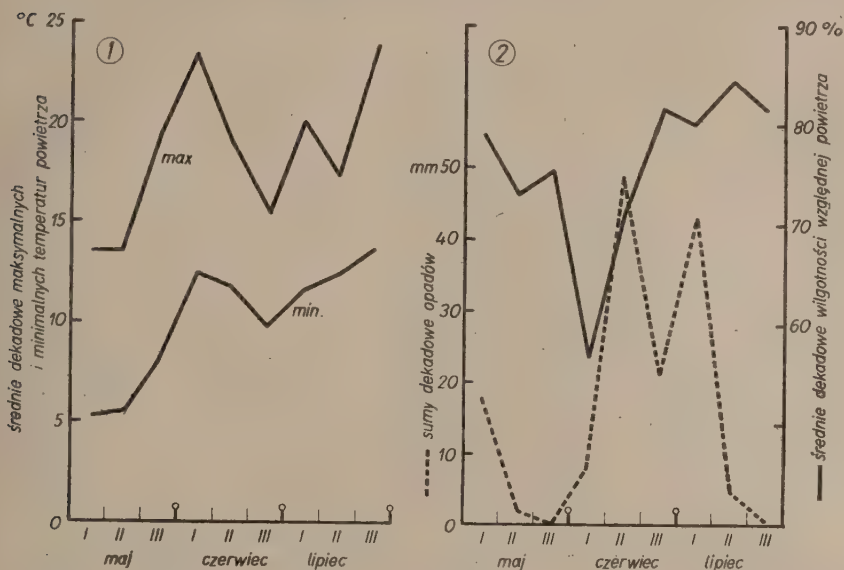
Wyniki polowe: obydwie zaprawy obniżyły infekcję młodych roślin przez *Fusarium* spp., przy czym Fungitox OR więcej.

Tabela 5

Wpływ zaprawiania nasion na infekcję lnu przez *Fusarium* spp.  
Doświadczenie w Celbowie w 1956 r.

The effect of seed treatment on flax infection by *Fusarium* spp.  
Experiment in Celbowo in 1956

L. p.	Zaprawa	Dawka g/kg	Badania laboratoryjne		Badania polowe	
			średni % porażenia przez <i>Fusarium</i> spp.	średnia ilość porażo- nych młodych roślin	% młodych roślin porażonych w sto- sunku do kombinacji kontrolnej	Field testing
No	The fungicide used	Dosage g/kg	Laboratory testing		Percentage of young plants infected in relation to controls	
			Mean percentage infection by <i>Fusarium</i> spp.		Mean no of young plants infected	
1	Kontrolne	—	32,0	264,4	100,00	
2	Fungitox OR	3	0,5	144,8	54,77	
3	Fungitox T	3	21,5	177,4	67,06	



Tablica 4. Zestawienie wyników obserwacji meteorologicznych dla Celbowa w okresie V–VII 1956 r.

Doświadczenie w dwóch terminach siewu w Sadłowicach koło Puław (tabl. 6). Gleba piaszczysto gliniasta. Wielkość poletek 25 m<sup>2</sup>. Wysiew 150 kg/ha. Rozstawa rzędów 10 cm. Terminy siewu: 15. V. i 9. VI. Terminy obliczeń: 5. VI. i 5. VII. Warunki meteorologiczne: temperatura dla pierwszego terminu siewu była w granicach minimum dla *F. lini* lub nieco powyżej minimum, dla drugiego terminu — powyżej minimum. Opady i wilgotność powietrza dla pierwszego terminu niskie, dla drugiego — wyższe (5 tablica).

Wyniki polowe: w kombinacji z Fungitoxem T w pierwszym terminie siewu było mniej roślin porażonych, podczas gdy w kombinacji z Fungitoxem OR więcej niż w kontrolnej. W drugim terminie siewu obie zaprawy tylko nieznacznie obniżyły infekcję.

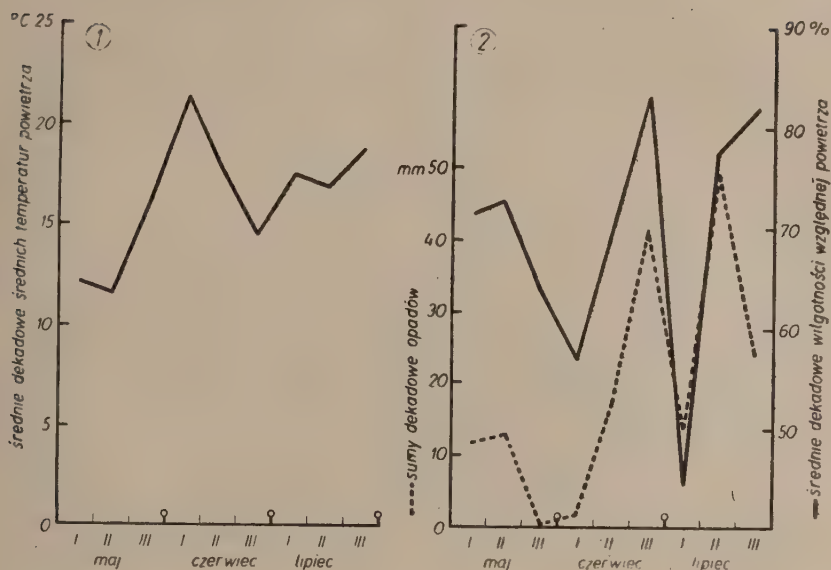
Doświadczenie w 2 terminach siewu w Modzurowie, pow. Racibórz (tabl. 7). Gleba: gliniasto-piaszczysta. Wielkość poletek 12,5 m<sup>2</sup> (12,5 × 1 m). Kultury w latach poprzednich: 1953 — konopie; 1954 — bawełna; 1955 — konopie. Nawożenie obornikiem w 1955 r., w 1956 r. — pełne nawożenie mineralne. Rozstawa rzędów 12,5 cm. Wysiew 100 kg/ha. Terminy siewu: 30. V. i 6. VIII. Warunki meteorologiczne: dla pierwszego terminu siewu temperatura była w granicach minimum dla *F. lini*, dla drugiego terminu między minimum a optimum, w obu wypadkach warunki wilgotności średnie, wystarczające dla grzyba (6 tablica).



Tabela 6

Wpływ zaprawiania nasion na infekcję lnu przez *Fusarium* spp.  
 Doświadczenie w Sadłowicach w dwóch terminach siewu w 1956 r.  
 The effect of seed treatment on flax infection by *Fusarium* spp.  
 Experiment in Sadlowice, with two dates of sowing, 1956

L. p.	Zaprawa used	Dawka g/kg	Badania laboratoryjne		Badania polowe	
			średni % porażenia przez <i>Fusarium</i> spp.	średnia ilość porażonych młodych roślin	% młodych roślin porażonych w stosunku do kombinacji kontrolnej	
No	The fungicide used	Dosage g/kg	Laboratory testing		Field testing	
			Mean percentage infection by <i>Fusarium</i> spp.	Mean no of young plants infected	Percentage of young plants infected in relation to controls	
			I termin I date of sowing			
1	Kontrolne	—	32,0	765		100,00
2	Fungitox OR	3	0,5	863		112,81
3	Fungitox T	3	21,5	560		73,20
			II termin II date of sowing			
1	Control	—	32,0	358		100,00
2	Fungitox OR	3	0,5	335		93,58
3	Fungitox T	3	21,5	325		90,78



Tablica 5. Zestawienie wyników obserwacji meteorologicznych stacji Puławy w okresie od V–VIII 1956 r. Doświadczenie w Sadłowicach.

Wyniki polowe: w pierwszym terminie siewu nie było porażonych młodych roślin, a dopiero na starszych roślinach wystąpiły nieliczne wtórne infekcje. W drugim terminie siewu wystąpiły ślady choroby na młodych roślinach, a dopiero starsze rośliny były silniej porażone i w większym stopniu niż dla pierwszego terminu, przy czym zaprawy silnie obniżyły infekcję.

Doświadczenie w trzech terminach siewu i dwóch wariantach na stokach wzgórz w Aleksandrówce koło Nowego Sącza (tabl. 8 i 9). Gleba: gliniasta na podłożu żwirowatym. Przedplon: ziemniaki na oborniku. Dośw. A na stoku północnym w 5 powtórzeniach. Termin siewu 16. V., 7. VI., 19. VII. Termin obliczenia: 6. VI., 28. VI., 9. VIII. Dośw. B na stoku południowym w 4 powtórzeniach. Termin siewu: 16. V., 7. VI. Termin obliczenia: 6. VI., 28. VI., 9. VIII. Wielkość poletek 20 m<sup>2</sup>. Warunki meteorologiczne: temperatura dla pierwszego terminu siewu była przeważnie w granicach dla *F. lini*, w dalszych przeważnie powyżej minimum, ale nie w optimum. Warunki wilgotności wystarczające dla grzyba, wzrastające stopniowo dla kolejnych terminów siewu (tablica 7).

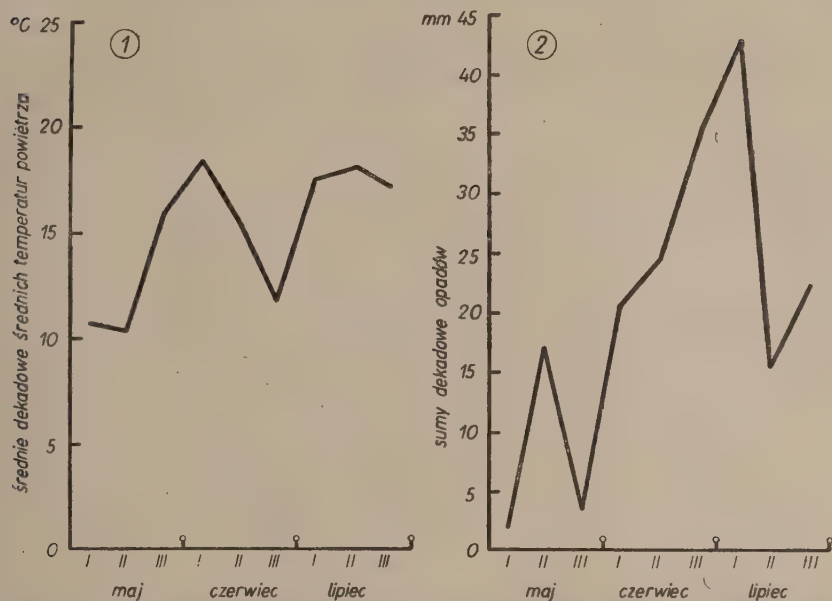
Wyniki polowe: doświadczenie A (tabl. 8) — porażenie na poletkach kontrolnych było największe w drugim terminie, mniejsze w pierw-

Tabela 7

Wpływ zaprawiania nasion na infekcję lnu przez *Fusarium* spp.  
Doświadczenie w Modzurowie w dwóch terminach siewu w 1956 r.  
The effect of seed treatment on flax infection by *Fusarium* spp.  
Experiment in Modzurów, with two dates of sowing, 1956

Experiment in 1960 (continued)

L. p.	Zaprawa	Dawka g/kg	Badania laboratoryjne			Badania polowe			
				Mean percentage infection by <i>Fusarium</i> spp.	młode rośliny		starsze rośliny		
					średnia ilość roślin porażonych	% roślin po- rażonych w stosunku do komb. kontroln.	średnia ilość roślin porażonych	% roślin poraż. w stosunku do komb. kontr.	
No	The fungicide used	Dosage g/kg	Laboratory testing		Field testing				
			young plants	older plants	Percentage of young plants infected in relation to controls	Mean no of plants infected	Percentage of plants infected in relation to controls		
			I termin						
			I date of sowing						
1	Kontrolne	—	32,0	—	—	—	4,3	100,00	
2	Fungitox OR	3	0,5	—	—	—	3,0	69,77	
3	Fungitox T	3	21,5	—	—	—	2,3	53,49	
			II termin						
			II date of sowing						
1	Control	—	32,0	śląd	100,00	—	23,0	100,00	
2	Fungitox OR	3	0,5	śląd	100,00	—	4,5	19,57	
3	Fungitox T	3	21,5	śląd	100,00	—	3,0	13,0 <sup>a</sup>	



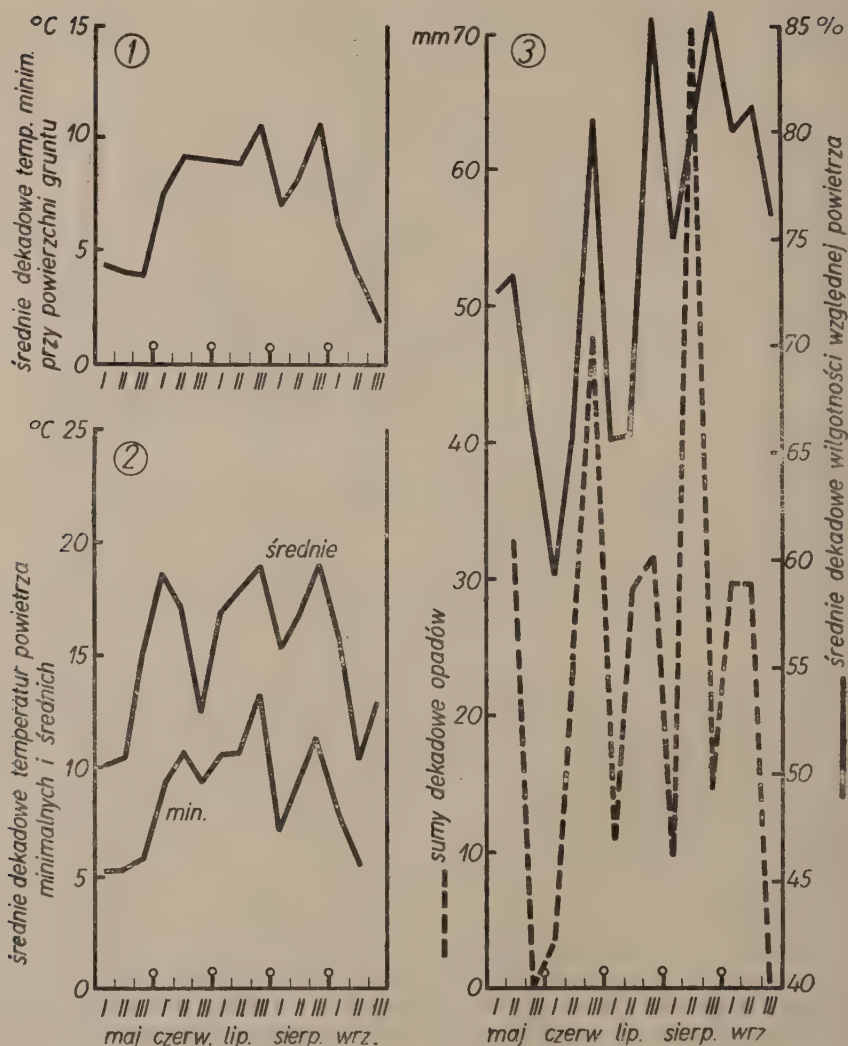
**Tabela 6.** Zestawienie wyników obserwacji meteorologicznych dla Modzurowa w okresie od V—VII 1956 r.

szym, najmniejsze w trzecim terminie. Obie zaprawy obniżały w pierwszym i drugim terminie siewu infekcję młodych roślin, z wyjątkiem kombinacji z Fungitoxem OR w ostatnim terminie siewu. Infekcja roślin starszych była obniżona dla pierwszego i trzeciego terminu siewu, dla drugiego wyniki były sprzeczne. Fungitox T wykazywał tendencję do nieco lepszego działania niż Fungitox OR. Różnice w obniżeniu infekcji pochodziły widocznie ze wzrostu temperatury korzystniejszej dla rozwoju grzyba.

Doświadczenie B (tabl. 9): infekcja pierwotna była największa na poletkach kontrolnych w pierwszym terminie, a starszych roślin znacznie mniejsza; natomiast w drugim terminie odwrotnie, infekcja pierwotna była mniejsza niż w pierwszym, a infekcja starszych roślin większa. Wyraźny wpływ zaprawiania uwidaczniał się tylko dla pierwotnej infekcji w pierwszym terminie, natomiast na starsze rośliny był raczej nieduży i to dla obu terminów siewu. Pochodziło to widocznie z korzystniejszych dla grzyba warunków temperatury na południowym stoku wzgórza.

Poza tymi ściślejszymi doświadczeniami zorganizowane były doświadczenia o charakterze obserwacyjnym w różnych punktach woj. białostockiego na nieokreślonych bliżej rodzajach gleby. Poletka miały 2 m<sup>2</sup>. Białystok — Dojlidy, siew 22. V., obliczenie 27. VII. Zaścianek: siew





Tablica 7. Zestawienie wyników obserwacji meteorologicznych dla Aleksandrówki w okresie od V—IX 1956 r.

22. V., obliczenie 9. VI; Czarna Wieś — siew 23. V., obliczenie 9. VII. i 3. VIII.; Kucharówka: siew 24. V., obliczenie 3. VIII.; Zwierki: siew 25. V., obliczenie 3. VIII.; Zabłudów: siew 24. V., obliczenie 3. VIII. Warunki meteorologiczne: temperatura leżała w granicach minimum

Tabela 8

Wpływ zaprawiania nasion na infekcję lnu przez *Fusarium* spp.  
Doświadczenie w Aleksandrowie w 3 terminach siewu w 1956 r.  
Doświadczenie A  
The effect of seed treatment on flax infection by *Fusarium* spp.  
Experiment in Aleksandrowka with three dates of sowing, 1956  
Experiment A

Badania laboratoryjne			Badania polowe					
L.p.	Zaprawa	Dawka g/kg	średni % porażenia przez <i>Fusarium</i> spp.	młode rośliny		starsze rośliny		% porażo- nych roślin w stosunku do kombin. kontroln.
				średnia ilość roślin porażonych	% porażo- nych roślin w stos. do kombinacji kontrolnych	średnia ilość roślin porażonych		
No	The fungicide used	Dosage g/kg	Mean percentage infection by <i>Fusarium</i> spp.	Laboratory testing		Field testing		Percentage of plants infected in relation to contr.
				Mean no of plants infected	Percentage of plants infected in relation to controls	young plants	older plants	
1 2 3	Kontrolne Fungitox OR Fungitox T	— 3 3	I termin I date of sowing 32,0 0,5 21,5	86,4	100,00	217,8	100,00	100,00 75,04 60,61
				15,6	18,06	164,4		
				16,0	18,52	132,0		
1 2 3	Kontrolne Fungitox OR Fungitox T	— 3 3	II termin II date of sowing 32,0 0,5 21,5	448,8	100,00	346,6	100,00	100,00 80,09 126,83
				403,8	89,97	277,6		
				289,6	64,53	439,6		
1 2 3	Kontrolne Fungitox OR Fungitox T	— 3 3	III termin III date of sowing 32,0 0,5 21,5	8,0	100,00	82,0	100,00	100,00 93,17 86,34
				10,4	130,00	76,4		
				6,0	75,00	70,8		

Tabela 9

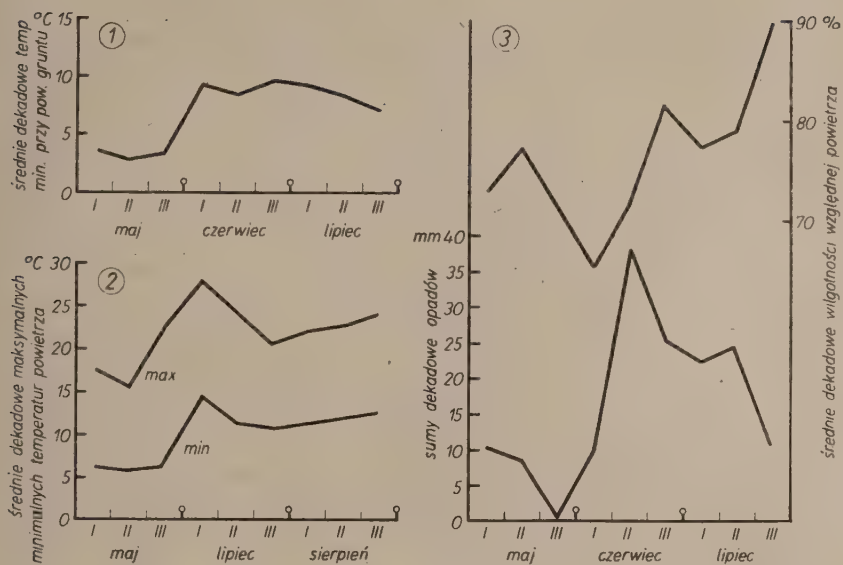
Wpływ zaprawiania nasion na infekcję lnu przez *Fusarium* spp.  
Doświadczenie w Aleksandrowie w dwóch terminach siewu w 1956 r.

## Doświadczenie B

The effect of seed treatment on flax infection by *Fusarium* spp  
Experiment in Aleksandrowka with two dates of sowing, 1956

## Experiment B

		Experiment		Badania laboratoryjne		Badania polowe			
L.p.	Zaprawa	Dawka g/kg		średni % porażenia przez <i>Fusarium</i> spp.	młode rośliny		starsze rośliny		
					średnia ilość roślin poraż.	% porażo- nych roślin w stos. do komb. kontr.	średnia ilość roślin porażonych	% porażo- nych roślin w stosunku do kombin. kontroln.	
No	The fungicide used	Dosage g/kg		Mean percentage infection by <i>Fusarium</i> spp.	Laboratory testing		Field testing		
					young plants		older plants		
					Mean no of plants infected	Percentage of plants infected in relation to contr.	Mean no of plants of plants infected.	Percent. of plants infect. in relation to contr.	
				I termin					
				I date of sowing					
1	Kontrolne	—		32,0	682,0	100,00	157,8	100,00	
2	Fungitox OR	3		0,5	28,8	4,22	146,5	92,84	
3	Fungitox T	3		21,5	35,3	5,18	153,8	97,47	
				II termin					
				II date of sowing					
1	Kontrolne	—		32,0	248,8	100,00	325,0	100,00	
2	Fungitox OR	3		0,5	269,0	108,12	245,8	75,63	
3	Fungitox T	3		21,5	235,3	94,57	285,8	87,94	



Tablica 8. Zestawienie wyników obserwacji meteorologicznych dla Białegostoku-Dojlid w okresie od V—VII 1956 r. Doświadczenia w woj. białostockim.

lub ponad minimum do optimum dla grzyba *F. lini*. Warunki wilgotności dla grzyba były dobre (8 tablica). W Dojlidach, zarówno na poletkach kontrolnych, jak i w obiektach zaprawionych Fungitoxem T infekcja wystąpiła w bardzo słabym stopniu, widocznie dzięki temperaturze utrzymującej się przy dolnej granicy minimum dla grzyba, zwłaszcza w położeniu niskim i zacienionym, a w kombinacji z Fungitoxem OR nie było w ogóle roślin chorych. W Czarnej Wsi i Zaścianku zaprawy obniżyły tylko infekcję młodych roślin. Wtórne infekcje starszych roślin zanotowano w Kucharówce i Zabłudowie, przy czym w kombinacjach zaprawowych infekcja była obniżona. Poza tym otrzymano wyniki sprzeczne (tabl. 10).

#### Rok 1957

W 1957 r. założono doświadczenia w różnych punktach kraju, część ich jednak, ze względu na niedokładności, pozostała tu pominięta. Wy-siano odmianę lnu Świetocz wykazującą 21,5% *Fusarium* spp. oraz użyto tylko jedną zaprawę — Fungitox OR.

Doświadczenie we wsi Frydman koło Nowego Targu w dwóch terminach siewu (tabl. 11). Powierzchnia poletek wynosiła 50 m<sup>2</sup> (25 × 2 m), ścieżki między poletkami 50 cm. Roz-



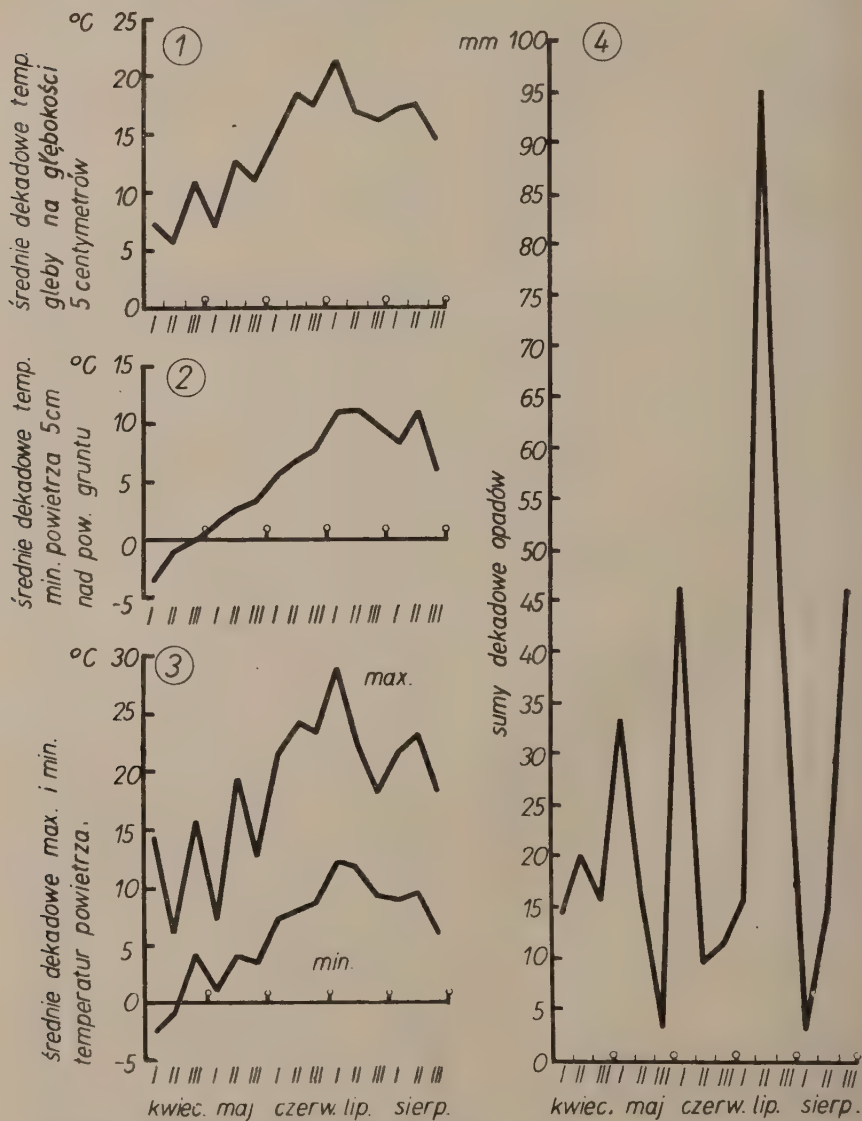


Tabela 11

Wpływ zaprawiania nasion na infekcję lnu przez *Fusarium* spp.  
 Doświadczenie w Frydmanie koło Nowego Targu w dwóch terminach siewu w 1957 r.  
 The effect of seed treatment on flax infection by *Fusarium* spp.  
 Experiment in Frydman by Nowy Targ, in two dates of sowing, 1957

L.p.	Zaprawa	Dawka g/kg	Badania laborat.		Badania polowe				
			Sredni % pora- żenia przez <i>Fusarium</i> spp.	ogólna ilość młodych roślin	% mł. rośl. w stos. do kombin. kontroln.	śr. ilość zdrowych młodych roślin	śr. ilość porażon. młodych roślin	% mł. rośl. porażon. w stos. do komb. kontroln.	% mł. roślin porażon. w stos. do stos. do wschodów
No	The fungicide used	Dosage g/kg	Laboratory test.		Field testing				
			Mean percentage infection by <i>Fusarium</i> spp.	The total no of young plants	Percent. of young plants in relation to controls	Mean no of healthy young plants	Mean no of young plants infect.	Percent. of young plants infect. in relation to contr.	Percent. of young plants in relation to emergen- ces
1 2	Kontrolne Fungitox OR	— 3	21,5 1,8	3968 4540	I termin I date of sowing 100,00 114,00	3556 4302	412 38	100,00 55,77	10,3 5,2
					II termin II date of sowing				
1 2	Kontrolne Fungitox OR	— 3	21,5 1,8	3819 3750	100,00 98,19	3680 3646	139 104	100,00 74,82	3,66 2,77

stawa rzędów — 15 cm. W 1954 i 1955 r. — owies, w 1956 r. — odłóg. W 1957 r. zastosowano nawożenie mineralne. Siew w pierwszym terminie 15.IV., w drugim terminie — 20.IV. Warunki meteorologiczne: temperatura gleby dla pierwszego terminu siewu w granicach minimum



Tablica 9. Zestawienie wyników obserwacji meteorologicznych stacji Maniowy i Nowy Targ w okresie od IV—VIII 1957 r. Doświadczenie we Frydmanie.

dla *F. lini*, dla drugiego — w optimum. Opady dla drugiego terminu były wyższe niż dla pierwszego. Gleba gliniasto-piaszczysta (9 tabl.).

W badaniach laboratoryjnych Fungitox OR silnie obniżył infekcję *F. spp.*

Wyniki polowe: w kombinacji zaprawowej była mniejsza ilość chorych roślin, zwłaszcza w pierwszym terminie siewu, oraz większa w stosunku do kontrolnej ogólna ilość młodych roślin.

Doświadczenie w Witaszycach, pow. Jarocin w dwóch terminach siewu (tabl. 12). Gleba: lekki szczerk z podłożem gliniastym. Wielkość poletek 50 m<sup>2</sup>. Przedplon: ziemniaki. Siew: pierwszy termin — 4. V., drugi termin — 25. V. Obserwacje dla całego doświadczenia: 7. VI. i 12. VIII. Warunki meteorologiczne: temperatura dla pierwszego terminu w granicach minimum dla *F. lini*, dla drugiego — powyżej minimum wchodząca często w optimum. Opady dla drugiego terminu większe niż dla pierwszego (10 tablica).

Wyniki polowe: w pierwszym terminie zaprawianie zwiększyło ogólną ilość roślin oraz zdrowych młodych roślin. W drugim terminie w kombinacji zaprawowej było mniej roślin, a obniżenie infekcji na młodych i starszych roślinach nieznaczne.

Doświadczenie w Wojciechowie, pow. Oleśno Śl. w dwóch terminach siewu (tabl. 13). Gleba: piasek z małą domieszką próchnicy. Wielkość poletek 50 m<sup>2</sup>. Rozstawa rzędów 15 cm. Nawożenie: obornik i nawozy mineralne. Przedplon: owies. Wysiew: 150 kg/ha. Siew: pierwszy termin — 30. IV., drugi termin 20. V. Obserwacje: 27. VI. i 10. VII. Warunki meteorologiczne: dla pierwszego terminu siewu temperatura w granicach minimum dla *F. lini*, dla drugiego — przeważnie w granicach optimum. Opady większe dla drugiego terminu niż dla pierwszego, wilgotność powietrza w przybliżeniu jednakowa (11 tablica).

Wyniki polowe: w pierwszym terminie zaprawianie zwiększyło bardzo silnie ogólną liczbę siewek i ilość siewek zdrowych, ale bezwzględna ilość siewek chorych na poletkach była większa niż na kontrolnych. Podobny, lecz mniej silny wpływ, był w drugim terminie.

## B. Doświadczenie z zaprawianiem ochronnym

W latach 1956—1957 przeprowadzono również doświadczenia z zaprawianiem ochronnym wysiewając nasiona lnu wolne od głównych patogenów, a szczególnie *Fusarium spp.* na pola, które w poprzednim roku wykazały silne zarażenie lnu przez fuzariozy.

Doświadczenie w pierwszym terminie siewu w Marynkach, pow. Łapy w 1956 r. (tabl. 14). Materiał siewny — mieszanina populacji. Zaprawy: Fungitox T i Fungitox OR. Siew:

Tabela 12

Wpływ zaprawiania nasion na infekcję lnu przez *Fusarium* spp.  
Doświadczenie w Witaszycach w dwóch terminach siewu w 1957 r.

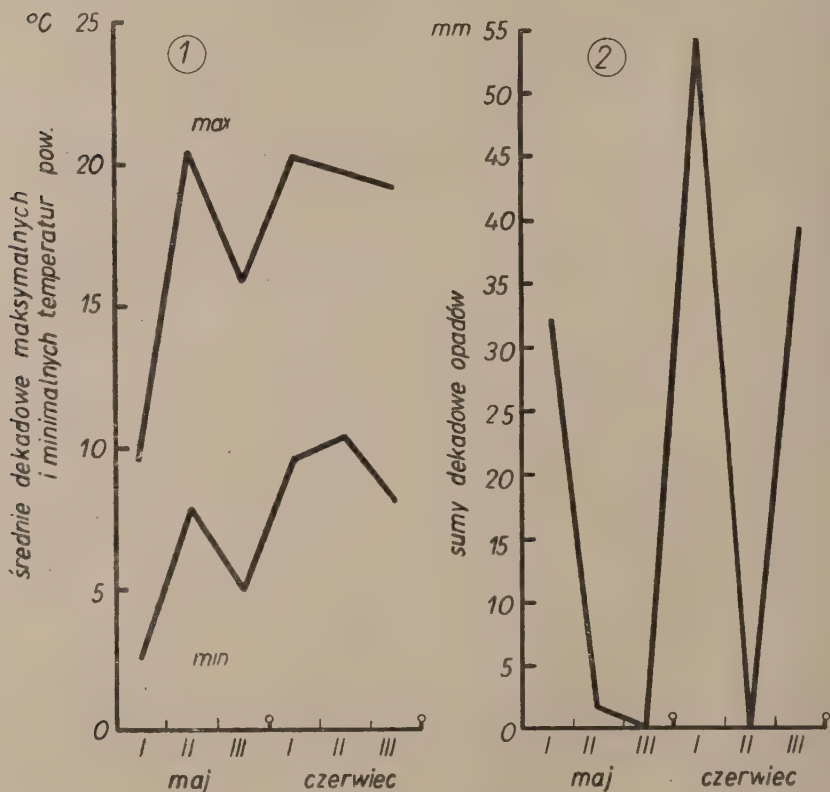
The effect of seed treatment on flax infection by *Fusarium* spp.  
Experiment in Witaszyce in two dates of sowing, 1957

L p.	Zaprawa	Dawka g/kg	Badania laborat.				Badania polowe				
			Średni % porażenia przez <i>Fusarium</i> spp.	ogólna ilość roślin	% roślin w stos. do komb. kontroln.	śr. ilość zdrowych roślin	śr. ilość porażon. roślin	% roślin porażon. w stos. do komb. kontroln.	% roślin porażon. w stos. do wschodów		
No	The fungicide used	Dosage g/kg	Laboratory test.		Field testing						
			Mean percentage infection by <i>Fusarium</i> spp.	The total no of plants	Percent. of plants in relation to controls	Mean no of healthy plants	Mean no of plants infect.	Percent. of plants infect. in relat. to controls	Percent. of plants infect. in relat. to emergences		
I termin I date of sowing											
1-sza obserwacja (młode rośliny)											
1-st assasment (young plants)											
1	Kontrolne	---	21,5	3881	100,00	3856	5	100,00	0,13		



2	Fungitox OR 2-ga obserwacja (stare rośliny)	3	1,8	4194	108,62	4185	9	180,00	0,21
1	2-nd assasoment (older plants)								
1	Kontrolne		21,5	3858	100,00	3789	69	100,00	1,78
2	Fungitox OR	3	1,8	4190	108,60	4148	42	60,87	1,00
II termin II date of sowing									
	1-sza obserwacja (siewki)								
	1-st assasoment (seedlings)								
1	Kontrolne	—	21,5	5454	100,00	5440	14	100,00	0,25
2	Fungitox OR	3	1,8	4353	79,81	4342	11	78,57	0,25
	2-ga obserwacja (starsze rośliny)								
	2-nd assasoment (older plants)								
1	Kontrolne	—	21,5	5440	100,00	5362	78	100,00	1,43
2	Fungitox OR	3	1,8	4342	79,81	4277	65	83,33	1,39

23. V., obliczenie 9. VII., wielkość poletek 2 m<sup>2</sup>. Gleba o dużej zawartości próchnicy. Doświadczenie założono w glebie wilgotnej bezpośrednio po dokonaniu mechanicznej uprawy. Temperatury układały się w granicach minimum dla infekcji siewek, a powyżej minimum dla infekcji roślin starszych.



Tablica 10. Zestawienie wyników obserwacji meteorologicznych stacji Witaszyce w okresie od V—VI 1957 r. Doświadczenie w Witaszyczach.

Wyniki polowe: na poletkach z nasieniem zaprawionym ogólna ilość roślin była większa niż w kontrolnych, a przy przeliczeniu ilości roślin porażonych w stosunku do ilości wschodów zaprawy dały pewne obniżenie infekcji.

Doświadczenie w Wojciechowie pow. Oleśno Śl. w pierwszym terminie siewu w 1957 r. (tabl. 15). Materiał siewny: odmiana Kristina. Stosowano tylko jedną zaprawę — Fungitox OR. Wielkość poletek 50 m<sup>2</sup>. Rozstawa rzędów 15 cm. Nawożenie: obornik i nawozy mineralne. Przedplon: owies. Wysiew: 150 kg/ha.

Wpływ zaprawiania nasion na infekcję lnu przez *Fusarium* spp.  
 Doświadczenie w Wojciechowie w dwóch terminach siewu w 1957 r.  
 The effect of seed treatment on flax infection by *Fusarium* spp.  
 Experiment in Wojciechów, in two dates of sowing, 1957

Tabela 13

L.p.	Zaprawa	Dawka g/kg	Badania laborat.		Badania polowe				
			Sredni % pora- żenia przez <i>Fusarium</i> spp.	ogólna ilość młodych roślin	% mł. rośl. w stos. do komb. kontroln.	śr. ilość zdrowych młodych roślin	śr. ilość porażon. młodych roślin	% mł. rośl. porażon. w stos. do kombin. kontroln.	% mł. rośl. porażon. w stos. do wzrostów wzrostów
No	The fungicide used	Dosage g/kg	Laboratory test.		Field testing				
			Mean percentage infection by <i>Fusarium</i> spp.	The total no of young plants	Percent. of young plants in relation to controls	Mean no of healthy young plants	Mean no of young plants infect.	Percent. of young plants infect. in relation to controls	Percent. of young plants in relation to emergen- ces
				I termin I date of sowing					
1	Kontrolne	—	21,5	5229	100,00	5135	94	100,00	1,79
2	Fungitox OR	3	1,8	9109	174,20	8834	275	292,55	3,01
				II termin II date of sowing					
1	Kontrolne	—	21,5	4358	100,00	1294	3064	100,00	70,31
2	Fungitox OR	3	1,8	4829	110,81	1467	3362	109,28	69,62

Tabela 14

Wpływ zaprawiania ochronnego nasion na infekcję lnu przez *Fusarium* spp. z gleby  
Doświadczenie w Marynkach w 1956 r. na silnie zakażonej glebie

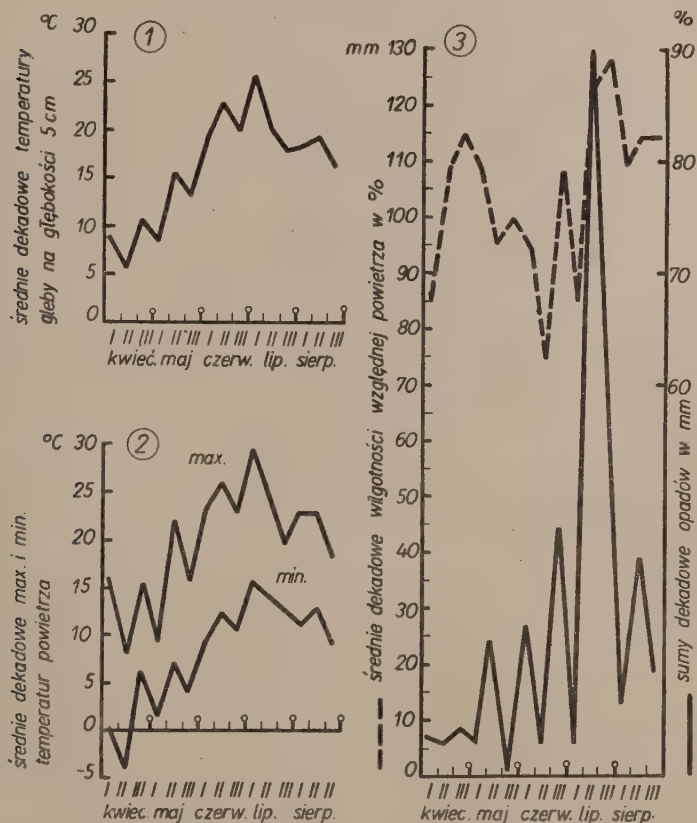
The effect of the protective seed treatment on soil-borne flax infection by  
*Fusarium* spp.

Experiment in Marynki, 1956, on a soil badly infected

Experiment in Maryland, 1956, 57 & 58										
Badania laborat.			Badania polowe							
L.p.	Zaprawa	Dawka g/kg	Średni % porażenia przez <i>Fusarium</i> spp.	ogólna ilość młodych roślin	% mł. roślin w stos. do kombin. kontr.	śr. ilość zdrowych młodych roślin	śr. ilość porażonych młodych roślin	% mł. roślin porażonych w stos. do kombin. kontroln.	% mł. roślin porażonych w stos. do wschodów	
				Field testing						
				The total no of young plants	Percent. of young plants in relation to controls	Mean no of healthy young plants	Mean no of young plants infected	Percent. of young plants infected to contr.	Percent. of young plants infect. in relat. to emergences	
				Laboratory test.						
				No	The fungicide used	Dosage g/kg	Mean percentage infection by <i>Fusarium</i> spp.			
1	Kontrolne	—	—	105	100,00	36	69	100,00	65,7	
2	Fungitox OR	3	—	128	121,8	76	52	75,32	40,2	
3	Fungitox T	3	—	149	141,8	69	80	115,94	53,6	

Siew: 30. IV., obserwacje — 27. VI. Gleba i warunki meteorologiczne jak w doświadczeniu odkażającym w tej miejscowości (11 tablica).

Wyniki polowe: porażenie poletek kontrolnych było silniejsze od zaprawionych, ale przy przeliczeniu ilość roślin porażonych w stosunku do ilości wschodów, zaprawy nie obniżyły infekcji.



**Tablica 11.** Zestawienie wyników obserwacji meteorologicznych stacji Olesno w okresie od IV—VIII 1957 r. Doświadczenia w Wojciechowie.

Doświadczenie w Radziechowym. pow. Żywiec w dwóch terminach siewu w 1957 r. (tabl. 16). Materiał siewny i zaprawa jak w Wojciechowie. Gleba: piaszczysta na podłożu żwirowatym. Wielkość poletek 50 m<sup>2</sup>. Siew: pierwszy termin 16. V., drugi termin — 6. VI., obliczenia: 26. VI. i 6. VIII. Warunki meteorologiczne: temperatura dla pierwszego terminu siewu powyżej minimum,



Tabela 15

Wpływ zaprawiania ochronnego nasion na infekcję lnu przez *Fusarium* spp. z gleby  
Doświadczenie w Wojciechowie w 1957 r.

The effect of the protective seed treatment on soil-borne flax infection by

*Fusarium* spp.

Experiment in Wojciechów, 1957

			Badania laborat.			Badania polowe			
L.p.	Zaprawa	Dawka g/kg	Średni % porażenia przez <i>Fusarium</i> spp.	ogólna ilość młodych roślin	% młodych roślin w stos. do komb. kontroln.	śr. ilość zdrowych młodych roślin	śr. ilość porażonych roślin	% mł. rośl. porażon. w stos. do komb. kontr.	% mł. rośl. porażon. w stos. do wschodów
No	The fungicide used	Dosage g/kg	Laboratory test.	Field testing					
			Mean percentage infection by <i>Fusarium</i> spp.	The total no of young plants	Percent of young plants in relation to controls	Mean no of healthy young plants	Mean no of young plants infect.	Percent. of young plants infect. in relation to controls	Percent. of young plants infect. in relation to emergences
1	Kontrolne	—	—	3101	100,00	629	2472	100,00	79,71
2	Fungitox OR	3	—	2423	78,13	288	2135	86,36	88,11

Tabela 16

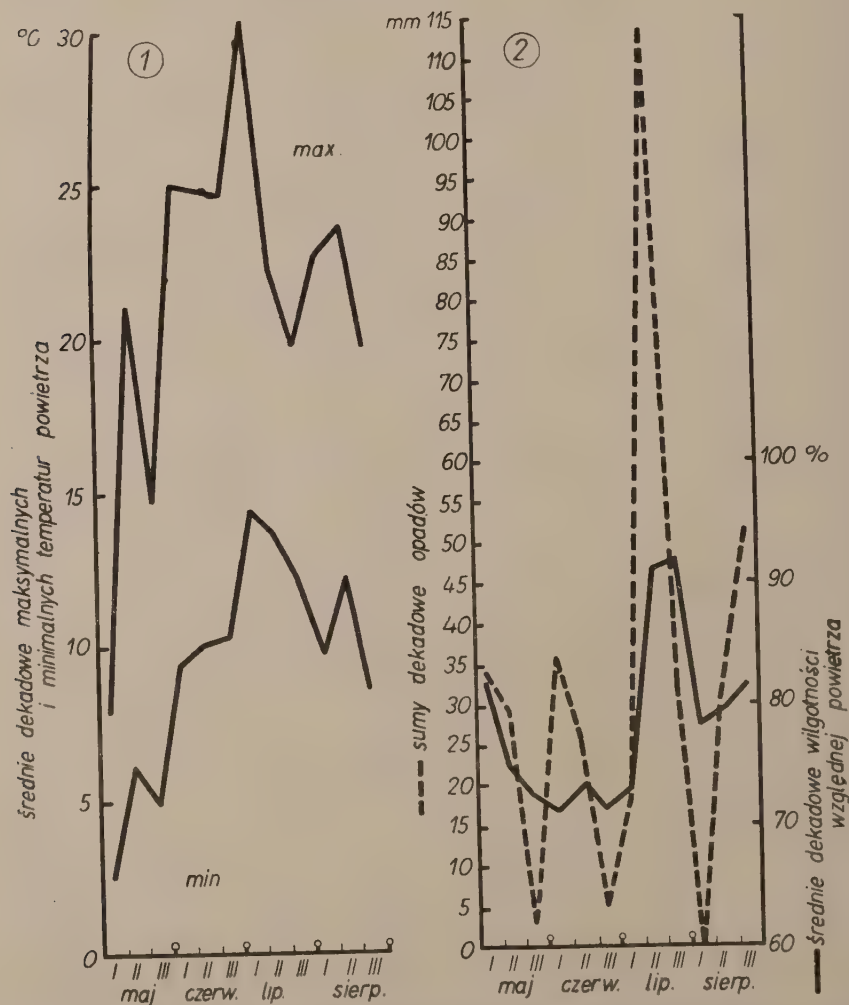
Wpływ zaprawiania ochronnego nasion na infekcję Inu przez *Fusarium* spp. z gleby  
Doświadczenie w Radziechowym, pow. Żywiec w dwóch terminach siewu w 1957 r.  
The effect of the protective seed treatment on soil-borne flax infection by  
*Fusarium* spp.

Experiment in Radziechowy circle Żywiec in two dates of sowing, 1957

L. p.			Dawka g/kg		Średni % porażenia przez <i>Fusarium</i> spp.		Badania laborat.				Badania polowe							
Zaprawa			g/kg		<i>Fusarium</i> spp.		ogólna ilość młodych roślin		% mł. roślin w stos. do komb. kontroln.		śr. ilość zdrowych młodych roślin		śr. ilość porażonych młodych roślin		% mł. roślin porażonych w stos. do komb. kontroln.		% mł. roślin porażonych w stos. do wschodów	

a dla drugiego — przeważnie w optimum dla *F. lini*. Opady i wilgotność większe dla terminu drugiego (12 tablica).

Wyniki polowe: porażenie poletek kontrolnych było nieduże w obu terminach siewu (szczególnie w drugim), wpływ zaprawiania na infekcję był niewidoczny, na ogólną ilość siewek ujemnych, zwłaszcza w drugim terminie.



Tablica 12. Zestawienie wyników obserwacji meteorologicznych stacji Żywiec w okresie od V—VIII 1957 r. Doświadczenie w Radziechowym.

## DYSKUSJA

Należy zaznaczyć, że doświadczenia przeprowadzone w niniejszej pracy były oparte na materiale nasiennym naturalnie zakażonym przez różne gatunki *Fusarium*. Prawdopodobnie również w doświadczeniu z zaprawianiem ochronnym w glebie znajdowały się różne gatunki *Fusarium* patogeniczne dla lnu. Stąd też badania nasze należy rozpatrywać jako doświadczenie nad zwalczaniem kompleksu gatunków *Fusarium* mogących w naszych warunkach porażać len i to zarówno z nasion lub z gleby, czy też łącznie z jednego i drugiego źródła.

W pracy powyższej starano się wyświetlić, czy w ogóle chemiczne zaprawianie nasion lnu przeciwko *Fusarium* spp. (przy użyciu dostępnych zapraw) daje pozytywne wyniki i czy może być jedynym zabiegiem zwalczającym fuzariozy. Dlatego też tylko uboczną uwagę zwracano na poszczególne zaprawy.

Zaprawianie odkażające w warunkach laboratoryjnych usunęło całkowicie zakażenie nasion przez *F. spp.* tylko w dwóch wypadkach: w 1955 r. — octan fenylortęciowy 3 g/kg w nasionach z 4,6% *Fusarium* i w 1956 r. — Germisan w nasieniu o 32% *Fusarium*. W pozostałych doświadczeniach następowało tylko zmniejszenie zakażenia nasion, czasami nawet bardzo duże (Agronal z 4,6% *Fusarium* na 0,7% w 1955 r., Fungitox OR z 32,0 na 0,5% i octan fenylortęciowy z 32,0 na 0,5—1,5% w 1956 r., Fungitox OR z 21,5 na 1,8% w 1957 r.). Ogólnie biorąc, we względnym obniżeniu zakażenia nasion zaprawy organortęciowe (octan fenylortęciowy, Fungitox OR, Agronal, częściowo Tillex) wykazywały wyraźną przewagę nad zaprawami tiuramowymi (Tiuram 50% i Fungitox T). Jednak żadna z badanych zapraw nie dała całkowitej gwarancji usunięcia *Fusarium* spp. z nasion, nawet w warunkach laboratoryjnych, gdzie nie ma skomplikowanego wpływu środowiska.

W doświadczeniach polowych z zaprawianiem odkażającym wystąpiło tylko względne obniżenie infekcji, różne w poszczególnych kombinacjach, nie było zaś poletek całkowicie zdrowych. Zaprawy organortęciowe wykazywały lepsze, a nawet o wiele lepsze działanie (w doświadczeniach bardziej reprezentatywnych) niż zaprawy tiuramowe. Niemniej jednak wszędzie zaprawianie pozostawiało dużą lub dość dużą ilość infekcji, a więc nie można było liczyć na nie jako na jedyny zabieg w zwalczaniu fuzarioz lnu w polu.

W doświadczeniach z zaprawianiem ochronnym jeszcze bardziej widoczne było częściowe tylko działanie zapraw, jeszcze słabsze niż przy zaprawianiu odkażającym. W jednym doświadczeniu Fungitox OR okazał się nieco lepszy od Fungitoxu T, ale użyty w pozostałych dwóch doświadczeniach działał dość słabo. Zaprawianie ochronne nie jest więc zabiegiem mogącym zastąpić biologiczne odkażanie gleby przez odpowiednie zmianowanie.

Doświadczenia z zaprawianiem odkażającym i ochronnym przebiegały do momentu obserwacji na infekcję siewek w temperaturze minimalnej dla *F. lini*, przy późniejszych obserwacjach temperatura zbliżała się do optimum dla tego grzyba i tylko w dwóch przypadkach leżała w optimum przy dalszych terminach siewu lub obserwacji. Na ogół większy był procent występowania fuzarioz w późniejszym terminie siewu oraz więcej było chorych starszych roślin niż siewek w tym samym doświadczeniu lub przy tym samym terminie siewu. Tak więc przeważnie potwierdzały się dane innych autorów o wpływie podnoszącej się temperatury środowiska na rozwój fuzarioz.

Niektóre wyniki wymagają pewnego omówienia. W 1956 r. w Sadłowicach (tabl. 6) w pierwszym terminie siewu więcej jest roślin porażonych niż w drugim terminie, prawdopodobnie dzięki stosunkowo cieplejszej pogodzie w okresie poprzedzającym obliczenia w pierwszym terminie. Większą ilość roślin chorych przy Fungitoxie OR (863) niż w poletkach kontrolnych (765) można by tłumaczyć zwiększeniem ilości roślin wskutek ograniczenia zgorzeli przedwschodowej, a później, przy ustaniu działania zaprawy i przy wzroście temperatury łatwiejszym opanowaniem przez grzyba większej ilości roślin, gdy w kombinacji kontrolnej zgorzel przedwschodowa mogła w ogóle ograniczyć ilość wschodów. Podobne objaśnienia nasuwałyby się również dla następujących doświadczeń:

a) Aleksandrówka w 1956 r. — doświadczenie A (tabl. 8) — kombinacja z Fungitoxem T (mogła tu też pewną rolę odegrać nierówność pola na stoku wzgórza); doświadczenie B (tabl. 9) — kombinacja z Fungitoxem OR — drugi termin siewu;

b) Czarna Wieś i Zwierki — 1956 r. (tabl. 10) — kombinacje z Fungitoxem OR i Fungitoxem T;

c) Wojciechów — 1957 r. (tabl. 14) — kombinacje z Fungitoxem OR.

2) Dla doświadczenia we wsi Frydman w 1957 r. (tabl. 12) na poletkach pierwszego terminu było więcej chorych roślin niż w drugim terminie. Nie daje się to pogodzić z danymi meteorologicznymi Stacji w Nowym Targu. Trzeba tu sięgnąć raczej do zapisków plantatora, z których wynika, że pogoda we wsi Frydman była kapryśna i grały tu rolę inne czynniki (opady, nasłonecznienie itd.) niż same tylko temperatury średnie. W drugim terminie pogoda wahała się od przymrozków do upałów, gdy w pierwszym terminie było mniej ciepło, lecz warunki były bardziej wyrównane.

3) Powikłane wyniki doświadczeń z zaprawianiem ochronnym nasuwają szereg uwag. W doświadczeniu w Marynkach w 1956 r. (tabl. 11) większa ogólna ilość roślin, które weszły na poletkach z nasieniem zaprawionym najwidoczniej była skutkiem dobrego uruchamiania zaprawy w wilgotnej glebie i skuteczniejszego zapobiegania infekcji pierwotnej. Na starszych roślinach jednak zaprawy nie zapobiegały późniejszym



infekcjom wtórnym dzięki rozrośnięciu się grzyba w glebie, udziałowi wody, owadów i nicieni i rozcieńczeniu się zaprawy. Ponadto zgorzel przedwschodowa mogła być większa w kombinacji kontrolnej niż w zaprawowej. W 1957 r. w Wojciechowie (tabl. 15) i Radziechowach (tabl. 16) ogólna ilość siewek była mniejsza w kombinacji zaprawowej niż w kontrolnej, a procent siewek chorych w stosunku do wschodów był większy niż dla kontrolnej. Zaprawa mogła więc nie tylko ograniczyć zgorzel przedwschodową, lecz również zależnie od warunków gleby i pogody uszkodzić część słabszych nasion. Mniejsza wilgotność gleby zapewniała większą koncentrację zaprawy. Nie można też nie uwzględnić ewentualnej obecności toksyn fuzaryjnych w silnie zarażonej glebie.

Jeżeli uwzględnimy te objaśnienia odchyłeń, to ogólny obraz doświadczeń trzyletnich będzie zgodnie potwierdzał dużą zależność wyników zaprawiania od warunków środowiska, a szczególnie od jego temperatury.

## STRESZCZENIE I WNIOSKI

W latach 1955–1957 w Instytucie Ochrony Roślin w Regułach przeprowadzono ogółem 16 doświadczeń z zaprawianiem nasion lnu przeciwko zakażeniu gatunkami *Fusarium* i powodowanym przez nie chorobom. Z tych doświadczeń 13 obejmowało zaprawianie odkażające, a 3 zaprawianie ochronne. Doświadczenia pierwszego typu były prowadzone w 1955 r.: w Aleksandrówce pow. Nowy Sącz, w Dębinie Gdańskiej pow. Tczew; w 1956 r.: w Regułach pow. Pruszków, Celbowie pow. Puck, Sadłowicach koło Puław, Modzurowie pow. Racibórz, Aleksandrówce pow. Nowy Sącz oraz w województwie białostockim — w Dojlidach, Czarnej Wsi, Zaścianku, Zwierkach, Kucharówce i Zabłudowie; w 1957 r.: we Frydmanie pow. Nowy Targ, Witaszyczach pow. Jarocin, Wojciechowie pow. Oleśno Śląskie. Doświadczenia drugiego typu były zakładane na polach, na których stwierdzono silne zakażenie gleby przez uprawę chorego lnu w poprzednim roku, a mianowicie w 1956 r. w Marynkach pow. Łapy, w 1957 r. — w Wojciechowie pow. Oleśno Śląskie i Radziechowach pow. Żywiec. Z badań powyższych można wyciągnąć następujące wnioski.

- 1) Zaprawianie odkażające nasion lnu dostępnymi zaprawami organortęciowymi i tiuramowymi przeciwko gatunkom *Fusarium* oraz wywołanym przez nie chorobom nie zapewniało całkowitego odkażenia nasion i zlikwidowania infekcji w polu. Pozwalało ono jedynie na pewne, większe lub mniejsze, ograniczenie występowania choroby.

- 2) Zaprawy organortęciowe, w porównaniu z tiuramowymi, wykazywały tendencję do silniejszego ograniczania infekcji wywoływanej przez *Fusarium* spp., niekiedy jednak działały jednakowo.

3) Zaprawianie ochronne przeciwko infekcji wywoływanej przez *Fusarium* spp. znajdujące się w glebie, nie spełniało swojego zadania. Było mniej skuteczne niż zaprawianie odkażające i nie mogło pozwolić na częstszą uprawę zdrowego lnu na polu zakażonym, a więc nie mogło zastąpić stosowania zmianowania.

4) Występowanie fuzarioz lnu zależało w dużym stopniu od odpowiedniej temperatury środowiska, stąd też wykazywało zależność od terminów siewu, przy czym siewy w terminie pośrednim wykazywały zwykle większe występowanie *Fusarium*, niż w terminach wcześniejszych lub późniejszych, gdy temperatury były w granicach minimum dla *Fusarium* spp.

5) W terminach siewu, w których gatunki *Fusarium* były uprzywilejowane przez temperaturę, zaprawianie mogło działać w sposób bardziej ograniczony niż w terminach o niższej temperaturze.

6) W niektórych wypadkach zaprawianie może, przez ograniczenie zgorzeli przedwschodowej siewek, wpływać na zwiększenie ilości siewek i dopiero później po wejściu ich następuje infekcja i giniecie roślin od gatunków *Fusarium*.

7) Zaprawianie odkażające i ochronne nasion lnu przeciwko fuzariozom może być uważane za zabieg pomocniczy, który powinien być włączony do kompleksowej metody zwalczania fuzarioz, obejmującej szereg innych zabiegów agrotechnicznych.

#### LITERATURA

1. Anderson A. K. — Biochemistry of plant diseases. Biochemistry of *Fusarium lini* Bolley. — Minn. Stud. Pl. Sci., V, 237, 80, 1925.
2. Andren F. — Betningsförsök med Lin-och Hampfrö. — Växtskyddsnotiser, Växtskyddsanst., Stockh., 1946, 1, pp. 10—12, 1946.
3. Babel A. — Neuere Versuche zur Lein-Beizung. — Nachr. Schädlings Bekämpf., Leverkusen, X, 2, pp. 70—73, 1935.
4. Baylis G. T. S. — Flax wilt (*Fusarium lini*) in New Zealand. — N. Z. Jour. Sci. Tech. A, XXII, pp. 157—162, 1940.
5. Bolley H. L. — Flax and flax seed selection. — North Dakota Agric. Exp. Sta. Bull. No. 55, 1903.
6. Bolley H. L. — Flax wilt and Flax-sick soil. — North Dakota Agric. Exp. Sta. Bull. No. 50, 1901.
7. Bolley H. L. — Seed disinfection and crop production. — North Dakota Agric. Exp. Sta. Bull. No. 87, 1910.
8. Bolley H. L. and Manns, T. F. — Fungi of Flaxseed and Flax-sick soil. — North Dakota Agric. Exp. Sta. Bull. No. 259 (Technical), 1932.
9. Broadfoot W. C. — Studies on the parasitism of *Fusarium lini* Bolley. — Phytopat. XVI, 12, pp. 951—978, 1926.
10. Burnett L. C. and Reddy, C. S. — Seed-treatment and date-of-sowing experiments with six varieties of Flax. — Phytopat., XXI, 10, pp. 985—989, 1931.
11. Carrera C. J. M. — La „fusariosis“ o marchitamiento del Lino en la

Republica Argentina debida al „*Fusarium lini*“ Bolley. — Publ. Mist. Min. Agric., B. Aires, 1942.

12. Dickson. — Diseases of field crops. 1947 (przedruk chiński).

13. Edwards L. — Investigation of isolates of *Fusarium* obtained from flax. — B. Sc. Thesis. University College of Wales, Aberystwyth, 1945.

14. Eglits M. — Some diseases of Flax and Flax seed disinfection experiments. — Rept. Latvian Inst. Plant Protect. 1928—1929, 1929.

15. Flor H. H. — Flax seed-treatment tests. — Phytopath., XXVI, 5, pp. 429—438, 1936.

16. Garrett S. D. — Root Disease Fungi. — Chronica Botanica Co., Waltham, Mass., USA, 1944.

17. Gentner G. — Bayerische Leinsaat. — Faservorschung, III, 4, pp. 277—300, 1923.

18. Grossmann H. — Untersuchungen über die Welkekrankheit des Flaxses. — Phytop. Zeitschr., VII, 6, pp. 545—583, 1934.

19. Grumbach H. — Auch der Lein muss gebeizt werden! Kranke Pflanze, XIX, 3—4, 1942.

20. Houston B. R. and Knowles, P. F. — Studies on *Fusarium* wilt of Flax. — Phytopath., 43, 9, pp. 491—495, 1953.

21. Jagmin J. i Niewiarowicz, L. — Lniarska Centralna Stacja Doświadczalna w Wilnie. Doświadczenia z odkażaniem nasienia lnianego. — Prace Dośw. i Sprawozd. z działaln. Roln. i Ogrodn. Zakładów Dośw. w 1932 r., Puławy, 1933.

22. Johansen G. — Horsygdomme. — Tidskr. Plantearl., XLVIII, pp. 187—298, 1943.

23. Jones L. R. and Tisdale, W. B. — The influence of soil temperature upon the development of flax wilt. — Phytopath., XII, pp. 409—413, 1922.

24. Jones L. R., Johnson J. and Dickson J. G. — Wisconsin studies upon the relation of soil temperature to plant disease. — Wisc. Agr. Exp. Sta. Res. Bull. 71, 1926.

25. Klinkowski M. — Pflanzenpathologie im Ostland. I. Mitteilung. Aufgaben der Pflanzenpathologie und des Praktischen Pflanzenschutzes im baltischen Ostland. — Z. Pfl. Krank. LIII, 1943.

26. Kruszyński R. — Najważniejsze choroby i szkodniki lnu. Odb. z Przeglądu Lniarskiego, Wilno, 1935.

27. Leszczenko P. — Zestawienie wyników doświadczeń nad skutecznością środków grzybobójczych, wykonanych w Polsce w latach 1918—1933. Roczn. Ochr. Roślin., cz. A, t. II, Bydgoszcz, 1933.

28. Lugger O. — A treatise on flax culture. — Minn. Sta. Bull. 13, pp. 3—31, 1890.

29. McKay R. — Flax diseases. Dublin, 1947.

30. Melchers L. E. — Climate in relation to plant diseases. — Trans. Kans. Acad. Sci., XLIV, 1941.

31. Memoria de la segunda reunion de Lino 31 de Mayo y 1 Junio de 1949 en la Estacion Experimental de Oliveros. — Republica Argentina, Ministerio de Agricultura y Ganaderia de la Nacion, 1949.

32. Millikan C. R. — Diseases of flax and linseed. — Dept. Agric., Victoria-Australia, Biol. Branch., Tech. Bull. No. 9, Melbourne, 1951.

33. Millikan C. R. — Wilt diseases of flax. — J. Dep. Agric. Vict., XLIII, pp. 305—313, 354—361, 1945.

34. Musket A. E. and Colhoun, J. — Biological technique for the evaluation of fungicides. II. The evaluation of seed disinfectants for the control of seed-borne diseases of Flax. — Ann. Bot., Lond., N. S., VI, 22, pp. 219—227, 1942.

35. Muskett A. E. and Colhoun, J. — The diseases of the flax plant (*Linum usitatissimum* Linn.), Belfast, 1947.
36. Nair P. N. — Factors affecting resistance of Flax to *Fusarium lini* Bolley. — Diss. Abstr., 17, 5, p. 942, 1957.
37. Naumow N. A. — Bolezni sielskochozajajstwiennych rastienij. — Moskwa—Leningrad, 1952.
38. Payette A. et Lachance, R. O. — Desinfection superficielle de la graine de Lin en vue de l'analyse biologique. — Rep. Quebec Soc. Prot. Pl., 1943—1944, pp. 101—104 (1947).
39. Pietkiewicz T. A. — Badania mykologiczno-fitopatologiczne nad nasionami lnu. — Acta Agrobotanica, 3, 1954.
40. Pietkiewicz T. A. i Czyżewska, S. — Wpływ zaprawiania nasion na infekcję siewek lnu przez grzyb *Colletotrichum lini* Manns et Bolley. — Roczn. Nauk Roln., 1959 (w druku).
41. Puchner H. und Fischer, W. E. — Prüfung eines Beizapparates „Saatglück“ der F-ma K. Volger Eisenach, 1929.
42. Rataj K. — Skudci a choroby lnu. Praha, 1951.
43. Rost H. — Untersuchungen über einige Krankheiten des Leins in Deutschland. — Angew. Bot., XX, 6, 412—430, 1938.
44. Sanford G. B. — Important soil-borne diseases of crops in Western Canada. — Scient. Agric. VII, 8, pp. 292—294, 1927.
45. Schilling E. — Versuche über Beizung und Stimulation von Leinsaat. — Faserforschung, IV, 4, 1925.
46. Schilling E. — Zur Frage der Trockenbeizung von Leinsaat. — Faserforschung, VI, 3, pp. 105—115, 1928.
47. Schuster M. L. and Anderson, E. J. — Seedling blight and root rot of Flax in Washington. — Phytopath., XXXIV, 12, 1911, 1944.
48. Tisdale W. H. — Flax wilt. A study of the nature and inheritance of wilt resistance. — Jour. Agr. Res. 11, pp. 573—606, 1917.
49. Tisdale W. H. — Relation of soil temperature to infection of flax by *Fusarium lini*. — Phytopath., VI, 5, pp. 412—413, 1916.
50. Tochinai Y. — The food relations of *Fusarium lini*. 1920. — Ref. Botan. Abstr. 7, 64, 1921.
51. Tochinai Y. — Comparative studies on the physiology of *Fusarium lini* and *Colletotrichum lini*. — Jour. Coll. of Agric. Hokkaido Imper. Univ., XIV, pp. 171—236, 1925.
52. Trzebiński J. — Stacja Ochrony Roślin w Wilnie (sprawozdanie). — Rocznik Ochr. Roślin., cz. A, t. II, 1935.
53. Wilson I. M. — Observations on wilt diseases of flax. — Trans. Brit. Mycol. Soc., XXIX, 4, pp. 221—231, 1946.
54. Winogradow W. P. — Dadim choroszij protrawitel siemian lna. — Zaszcita rastienij, 8, pp. 5—19, 1936.
55. Władimirskaja N. N. — (Bolezni lna i podślonecznika) w „Sprawozdaniu Agronoma po zaszcicie rastienij” pod. red. N. A. Naumowa i W. N. Szczegolewa. Moskwa, Leningrad, 1948.
56. Wollenweber H. W. — Chinosol gegen schädliche Pilze. — Angew. Bot., XI, 2, pp. 116—120, 1929.
57. Wollenweber H. W. und Straib, W. — Flachskrankheiten und Flachs-schädlinge. — Flugbl. Biol. Reichsanst., Berl., 182, 1943.
58. Wołkow A. N., Gierasimow, B. A., Zaring, P. W., Musznikowa K. S., Nikiforow A. M., Popow, S. D., Pastuchow, B. N., Czuwachin W. S. — Protrawliwanie siemian. VII Izd. Moskwa, 1951.



59. Wołkow S. M., Kałasznikow, K. J., Szapiro, Ł. D. — Protrawliwanie siemian. Moskwa, 1954.

60. Zyбина S. P. — Opytnaja rabota po izuczeniju boleznej lna w Niżegorodskoj Gub. w 1927—28 gg. — Bolezni rastienij, Leningrad, XVIII, 1—2, 1929.

Т. А. Петкевич и С. Чыжевска

## ВЛИЯНИЕ ПРОТРАВЛИВАНИЯ СЕМЯН ЛЬНА НА ПОРАЖАЕМОСТЬ ГРИБАМИ ИЗ РОДА *FUSARIUM*

### Краткое содержание и выводы

В Институте Защиты Растений в Регулах проведено в 1955—1957 гг. в общем 16 опытов по протравливанию семян льна против поражаемости родами *Fusarium* и вызываемых ними болезней. Из этих опытов 13 являлось обеззараживающим протравливанием и 3 — защитным протравливанием. Опыты первого типа проводились как в Регулах, так и в других пунктах страны. Опыты второго типа были заложены там, где констатировано сильное заражение почвы больным льном из культуры прошлого года, то есть лишь в некоторых пунктах страны кроме Регул. Эти исследования привели к следующим выводам:

1) обеззараживающее протравливание льна доступными органортутными и тиурамовыми протравителями против родов *Fusarium*, а также против вызываемых ними болезней не обеспечивало полностью обеззараживания семян и ликвидации инфекции в поле. Оно разрешало лишь на некоторое, в большей или меньшей степени, ограничение выступления болезни,

2) органортутные протравители проявляли стремление к более сильному ограничению инфекции *Fusarium* spp., нежели тиурамовые, иногда действовали они одинаковым образом,

3 защитное протравливание против инфекции *Fusarium* spp. почвенного происхождения не выполняло своего задания. Оно было слабее по эффективности, нежели обеззараживающее протравливание и не позволяло на более частую культуру здорового льна на зараженном поле и не могло заменить применения севооборота,

4) выступление фузариоза льна зависело в большой степени от соответствующей температуры среды и поэтому проявляло зависимость от сроков посева. Посевы в промежуточных сроках могли обнаружить большее выступление *Fusarium* нежели в более ранних или более поздних сроках, когда температура была в пределах минимум для *Fusarium* spp.

5) в тех сроках посева, в которых роды *Fusarium* были привилегированы температурой, протравливание могло действовать более ограниченным образом, нежели в сроках с более низкой температурой,



6) в некоторых случаях протравливание может, путем ограничения передвсходовой прели семян, влиять на увеличение количества семян и лишь позже после произрастания последует инфекция и гибель растений,

7) обеззараживающее протравливание семян льна против фузариоза является вспомогательным мероприятием, которое должно быть включено в комплексную борьбу с фузариозом, охватывающей ряд других мероприятий.

T. A. Pietkiewicz and S. Czyżewska

## THE EFFECT OF THE SEED TREATMENT ON FLAX INFECTION BY FUNGI OF THE *FUSARIUM* GENUS

### Summary

During the years 1955 to 1957 at the Plant Protection Institute in Regul, by Warsaw, investigations have been conducted on the effect of the seed treatment on flax infection by fungi of the *Fusarium* genus. On the whole, sixteen experiments have been carried out, including 13 experiments with seed disinfectants, and three ones, with seed protectants. The location of experiments was in Regul, as well as in various localities of this country.

Following conclusions could be drawn from above investigations:

1. The use of the available organo-mercury and thiuram preparations as seed disinfectants did not eliminate completely the seed-borne infection of flax by *Fusarium* spp. It allowed only some restriction of the occurrence of flax fusariosis.

2. Organo-mercury preparations tended to result in a stronger reduction of the infection by *Fusarium* spp., than thiuram preparations.

3. The same preparations used as seed protectants against a soil-borne *Fusarium* infection failed to be sufficiently effective. Their action was weaker than in the case of seed disinfection and could not replace the use of crop rotation.

4. The occurrence of flax diseases due to *Fusarium* spp. depended largely of a suitable environmental temperature, and therefore, it showed a relationship with dates of sowing: the plots of an intermediate date of sowing could exhibit a greater occurrence of *Fusarium* spp., than those of earlier or later dates of sowing, when temperatures were within the minimum range for *Fusarium* spp.

5. The effect of the seed treatment could be more limited in plots of such dates of sowing, in which the temperature was favourable to

*Fusarium* spp., than in plots of dates of sowing with lower temperatures.

6. The seed treatment could induce an increase of the number of seedlings, through restriction of the pre-emergence damping off; it was later only, after seedlings, emergence, that their infection and decaying occurred.

7. The protectant seed treatment of flax against fusariosis is an auxiliary practice, which would be introduced into a complex control of fusariosis, including a number of various other measures.

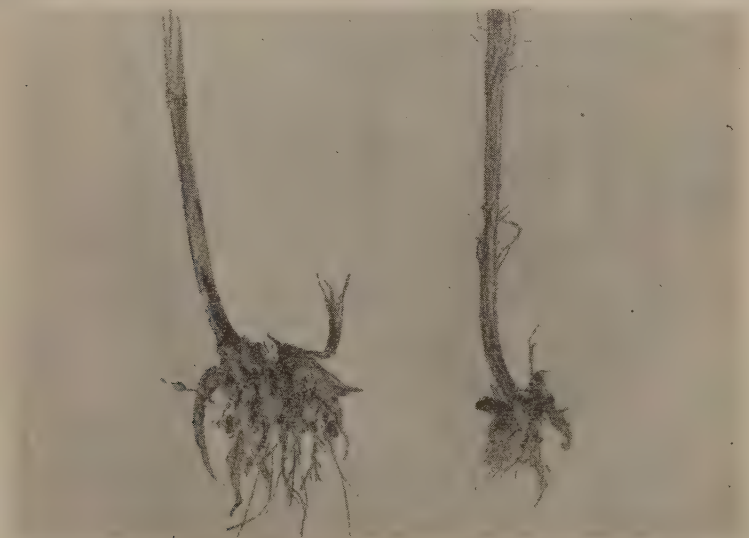


Jadwiga Górska-Poczopko

PRÓBA BIOMETRYCZNEJ ANALIZY SZKODLIWOŚCI ZGORZELI  
PODSTAWY ŻDZBŁA (*OPHIOBOLUS GRAMINIS* SACC.)  
NA PSZENICY W POLSCE.

## WSTĘP

Zbiorową nazwą „podsuszki“ lub „chorób podsuszkowych“ obejmowany jest kompleks kilku chorób i szeregu objawów chorobowych w obrębie systemu korzeniowego, podstawy źdźbła i pierwszego międzywęźla zbóż. Objawy te bywają różne, w zależności od patogena, który je wywołuje: tak np. zgorzel podstawy źdźbła (*Ophiobolus graminis* Sacc.) powoduje poczernienie podstawy źdźbła i korzeni (rys. 1), łamliwość podstawy źdźbła (*Cercospora herpotrichoides* Fron.) — medalionowe plamy na dwu najniższych międzywęźlach, doprowadzające nieraz do



Rys. 1. Poczernienie podstawy źdźbła i korzeni pszenicy, wywoływane przez zgorzel podstawy źdźbła (*Ophiobolus graminis* Sacc.).

przełomu źdźbła, fuzariozy (wywoływane przez *Fusarium culmorum* Sm Sacc. i inne gatunki tego grzyba) powodują różowawe lub białawe nality na podstawie źdźbła. Ten ostatni patogen uznawany jest obecnie również i za pasożyta wtórnego (6, 14), lecz wydaje się, że w naszych warunkach może występować samodzielnie.

Z wymienionych chorób podsuszkowych największe znaczenie dla upraw pszenicy w naszym kraju ma zgorzel podstawy źdźbła (*Ophiobolus graminis* Sacc.) i ona też jest głównym przedmiotem niniejszej pracy. Prawie wszyscy autorzy piszący o zgorzeli podstawy źdźbła podają jako jej dalsze objawy przedwczesne bielenie i dojrzewanie źdźbła i kłosów, z ewent. ich późniejszym poczernieniem od grzybów saprofitycznych z rodzaju *Cladosporium*, *Alternaria* itp., szczupłość i niedokształcanie ziarna w kłosie, ogólną niższą plonu ziarna. Niektórzy



Rys. 2. Silne skrócenie słomy i kłosa pszenicy na skutek porażenia przez zgorzel podstawy źdźbła (*Ophiobolus graminis* Sacc.)



z autorów, zwłaszcza późniejsi, jak np. Christensen (3) mówią również o pewnym niedorozwoju czy skarłowaceniu źdźbeł i kłosów. Wszystkie te ostatnio wymienione objawy wskazują na ujemne działanie patogena na roślinę, czyli — w sensie jakościowym — określają szkodliwość choroby. Rozpatrzmy je dokładniej.

Skrócenie źdźbła i kłosa może mieć znaczenie dla wielkości plonu słomy i plew. Cecha ta o ile występowałaby stale i w jednakowym stopniu, mogłaby mieć również znaczenie diagnostyczne, ułatwiające rozpoznanie choroby w polu. W czasie obserwacji nad chorobami podsuszkowymi w naszym kraju (7, 10) niejednokrotnie miałam możliwość widzieć rośliny porażone przez zgorzel podstawy źdźbła o bardzo silnie — w stosunku do zdrowych — skróconym pędzie i kłosie (rys. 2). W piśmiennictwie, jak już wspomniałam, nie wszyscy autorzy zjawisko to podają, przy czym określają je jedynie jakościowo jako „znaczne skrócenie źdźbła i kłosa“ lub „pewien ich niedorozwój“, bez wzmianki o tym czy jest to cecha stała.

Ogólna zniżka plonu, ziarna, szczupłość i niedokształcenie ziarna — są cechami odnoszącymi się do plonu ziarna, a więc najważniejszego celu produkcyjnego w uprawie zbóż. Obniżka plonu ziarna bezwzględnie zawsze towarzyszy chorobom podsuszkowym zbóż, a zwłaszcza zgorzeli podstaw, jest niewątpliwie cechą stałą. Niewyjaśnione jest natomiast czy powoduje ją tylko szczupłość, niedokształcenie ziarna, czy też i zmniejszenie jego ilości w kłosie. Również i tę cechę określa się też jakościowo przymiotnikami „silna“, „bardzo znaczna“, a nie ilościowo cyfrą, choćby przybliżoną.

\*                      \*

Tak więc z zagadnienia analizy szkodliwości zgorzeli podstawy źdźbła na pszenicy wyłoniła się potrzeba porównania u roślin chorych na tę chorobę i zdrowych czterech cech morfologicznych:

- a) długości słomy,
- b) „                      kłosa,
- c) ilości ziarn w kłosie,
- d) ciężaru 1000 ziarn.

Badania te postanowiłam przeprowadzić metodą ścisłą, a mianowicie metodą pomiarów biometrycznych (por. prace Lewine (8, 9) wyznaczając średnie różnice pomiędzy poszczególnymi wyżej wymienionymi cechami odpowiednich reprezentatywnych prób roślin zdrowych i chorych i badając istotność tych różnic oraz zakres ich wahań. Aby materiał poddany pomiarom mógł w dostatecznym stopniu informować o stosunkach zachodzących w naturze, nie mógł on pochodzić jedynie z jednego pola o tej samej glebie, klimacie, z jednej odmiany pszenicy. Postanowiłam więc wykonać pomiary na roślinach zakażonych przez

zgorzel podstawy źdźbła drogą naturalną, pobieranych z różnych pól. Materiał do badań pobierano w latach 1956–57 i 1957–58 na terenie województwa bydgoskiego, gdańskiego, łódzkiego, kieleckiego i poznańskiego, w sposób dokładniej omówiony w metodyce, i po badaniu laboratoryjnym poddano go pomiarom biometrycznym. Uzyskany z wykonanych ok. 8 tys. pomiarów (ok. 2 tys. roślin  $\times$  4 pomiary) materiał liczbowy został opracowany statystycznie, a wyciągnięte z niego wnioski określają szkodliwość zgorzeli podstawy źdźbła na pszenicy w naszych warunkach w sposób o tyle ścisły, o ile można to było zrobić w badaniach obejmujących zaledwie dwa sezony wegetacyjne. Projektowane dalsze badania nad szkodliwością zgorzeli podstawy źdźbła u pszenicy niewątpliwie przyczynią się do dokładniejszego jeszcze jej określenia, lecz wobec zaobserwowanych stosunkowo luźnych związków między szkodliwością zgorzeli, a rokiem badania, typem gleby, czy miejscowością — nie wydaje się, żeby badania te przyniosły duże zmiany.

\* \* \*

Z kwestią szkodliwości chorób roślin wiąże się ważna ekonomicznie sprawa wyceny strat plonu przez nie wywoływanych. Strata plonu zależy od niszczącego wpływu patogena na plon rośliny, czyli od szkodliwości choroby oraz od częstości występowania roślin chorych na badanej uprawie, tj. od procentu porażenia pola przez daną chorobę, i jest iloczynem tych wartości.

Bezpośrednią (dla fitopatologa) — drogą wyceny strat wywołanych przez chorobę jest wyliczenie obu tych wartości i przemnożenie ich przez siebie. W praktyce jednak, ponieważ ocena szkodliwości choroby jest sprawą trudną i wymagającą dużego nakładu pracy, używa się zwykle szybkich — choć może mniej dokładnych — sposobów pośrednich, z których najczęściej stosowany polega na porównaniu plonu z pola, na którym wystąpiła choroba z plonem pól sąsiednich, nieporażonych, lub ze średnim plonem tegoż pola z lat, kiedy choroba na nim nie występowała. Sposób ten jest wygodny, zwłaszcza dla chorób, które występują sporadycznie, a silnie, i dla wyceny powodowanych przez nie strat maksymalnych.

Maksymalne straty, wywoływane przez podsuszkę szacowane były w Czechosłowacji w 1920 r. na 50% (2), w Niemczech w 1929 r. na 40%. a w 1930 r. nawet do 75% (11), w Australii na 60% (3). Duże straty notowane były też w ZSRR (17), Francji (5), Włoszech (15), USA (3) i innych krajach. Przytoczone powyżej niektóre procenty obrazują — co należy mocno podkreślić — sporadyczne wypadki wyjątkowo silnego zaatakowania pszenic przez tę chorobę, i to w latach wyjątkowo sprzyjających dla rozwoju patogena, a mało sprzyjających dla rośliny żywicielskiej. W warunkach polskich tak wysokie porażenia należą do rzad-

kich wyjątków. Natomiast — na podstawie obserwacji prowadzonych stale od roku 1952 do chwili obecnej w różnych rejonach klimatycznych Polski — mogę zaryzykować twierdzenie, że do rzadkości należy również znalezienie pola pszenicy ozimej, na którym choroby podsuszkowe w ogóle by nie występowały. W tych warunkach wycena średnich strat, które powoduje podsuszka ma u nas duże znaczenie.

Ocena średnich strat, wywoływanych przez choroby podsuszkowe, a zwłaszcza zgorzel podstawy źdźbła w plonie ziarna napotyka u nas na trudności, gdyż ryzykowne jest tu ocenianie strat przez porównanie plonu ziarna w roku wystąpienia choroby ze średnim plonem z lat ubiegłych. Jak już poprzednio wspomniałam, zgorzel występuje stale, więc „rok wystąpienia“ jest raczej tylko rokiem silniejszego zaatakowania pszenicy przez tę chorobę. Poza tym rok silniejszego wystąpienia zgorzeli jest zwykle rokiem niekorzystnym dla uprawy pszenicy. Wystąpienie zgorzeli podstawy źdźbła może być też związane ze złą agrotechniką, a zwłaszcza z błędnym płodozmianem (4). Oceniając więc stratę plonu ziarna metodą pośrednią nie mamy możliwości odróżnienia, o ile zniżkę plonu wywołała choroba, a o ile okoliczności jej towarzyszące. Dlatego też ścisła ocena strat powinna raczej oprzeć się na takich parametrach jak procent porażenia pola przez zgorzel podstawy źdźbła i porównanie plonu roślin zdrowych i chorych, rosnących w tych samych warunkach. W związku z tym, na końcu pracy spróbowałam wykorzystać obserwacje dwu ostatnich cech, odnoszących się do plonu ziarna, a mianowicie zmniejszenie ilości ziarn w kłosie i ciężaru 1000 ziarn dla obliczenia tzw. współczynników straty plonu ziarna. Stosunkowo nieduże różnice pomiędzy współczynnikami, otrzymanymi z poszczególnych prób budzą nadzieję praktycznie ścisłego określenia w dalszych badaniach — generalnego współczynnika straty plonu ziarna wywoływanej przez zgorzel podstawy źdźbła. Podobne co do treści i zastosowania współczynniki podaje Naumow (12) odnośnie rdzy zbożowych. Z teoretycznych przesłanek można by wnioskować, że zgorzel podstawy źdźbła będzie wdzięcznym obiektem dla określenia tego rodzaju współczynników, gdyż:

- 1) roślina żywicielska jest jednoroczna, plonem jest ziarno, a więc organ formujący się najpóźniej,

- 2) opanowanie rośliny przez chorobę następuje z reguły przed zawiązaniem ziarna,

- 3) stopnie opanowania rośliny przez chorobę są praktycznie tylko dwa, wyrażające się alternatywą: roślina zdrowa lub chora.

Ścisłe wycenienie współczynnika straty plonu ziarna dla zgorzeli podstawy źdźbła u pszenic dałoby możliwość wyliczenia w osobnej pracy ze zgromadzonego materiału, dotyczącego rozmieszczenia i występowania zgorzeli w Polsce — strat ekonomicznych, wywoływanych przez tę chorobę w naszym kraju.

Oddając do publikacji tę, bodaj pierwszą w naszym kraju, próbę ścisłej analizy szkodliwości choroby roślin chciałabym podziękować P. Prof. Karolowi Zaleskiemu za przejrzenie pracy w rękopisie i poczynienie bardzo cennych uwag, oraz mgr Tadeuszowi Calińskiemu z Zakładu Hodowli i Genetyki Roślin WSR w Poznaniu za sprawdzenie części statystycznej pracy.

## I. METODYKA

Na czynności, związane z opracowywaniem zagadnieniem składało się: pobranie prób roślin zdrowych i chorych na polu, zbadanie ich zdrowotności w laboratorium, wykonanie pomiarów biometrycznych i wreszcie analiza statystyczna zgromadzonego materiału liczbowego.

**Pobranie prób:** Każda próba, odpowiadająca jednemu polu, składała się ze snopka roślin „zdrowych“ i snopka roślin „chorych“ na zgorzel podstawy źdźbła po około 100 roślin każdy. Probę pobierano w sposób następujący: Po stwierdzeniu, że losowo obrane pole pszenicy jest porażone przez choroby podsuszkowe w stopniu umożliwiającym szybkie wyszukanie 100 roślin chorych, osoba pobierająca próbkę wchodziła w głąb pola, na odległość nie mniejszą niż 50 m od jego skraju (aby nie pobierać roślin z pasa brzeżnego, które mogą być nietypowe). Następnie, idąc w kierunku środka pola wyrwywano losowo rośliny chore. Oznaką choroby w klasyfikacji polowej było poczernienie kłosa od grzybów saprofitycznych (próby pobierano w okresie dojrzałości, gdy kłosa były już żółte), lekkość kłosa (kłos nie ugina się, lecz sterczy ku górze). Bardzo wygodną pomocą diagnostyczną była łatwość wyrwywania roślin chorych. Po wyrwywaniu rośliny podejrzanej o zgorzel oglądano jej podstawę źdźbła i pierwsze międzywęźle po czym, przekonawszy się o istotności porażenia, włączono ją do snopka roślin chorych. Równocześnie wyrwywano najbliższą w stosunku do niej roślinę zdrową i włączano do snopka roślin zdrowych. Po uezbieraniu w ten sposób około 100 roślin chorych i 100 zdrowych oba snopki owijano w całości w papier, wiązano razem i zaopatrywano w odpowiednią etykietę. Jednocześnie na specjalnie opracowanym formularzu notowano wszelkie informacje, dotyczące pobrania próby jak: miejscowość, powiat, województwo, gospodarstwo (chłopskie, PGR, spółdzielnia), gleba, pH, odmiana pszenicy, płodozmian, procentowe porażenie pola (z przeliczenia powierzchni próbnej). Oczywiście nie zawsze udawało się zebrać wszystkie te dane, zwłaszcza jeżeli idzie o odmianę czy płodozmian.

**Laboratoryjna ocena** zebranego materiału polegała na stwierdzeniu: a) że rośliny ze snopka „zdrowych“ w próbie istotnie nie mają śladów porażenia przez zgorzel, oraz nie są porażone przez inne choroby. Okazy chore bezwzględnie z próby usuwano. Dopuszczano jedynie nieznaczny procent zaatakowania przez rdzę liściową pszenicy



(*Puccinia triticina* Erikss) i mączniaka zbóż (*Erysiphe graminis* D. C.) i to tylko w tym wypadku, gdy i rośliny „chore“ z tej samej próby były porażone przez tę samą chorobę i w tym samym stopniu. Każdą roślinę badano osobno, makroskopowo, używając jedynie lupy 8-krotnej; b) przy badaniu roślin chorych potwierdzano istotność ich porażenia przez zgorzel podstawy źdźbła. Badania prowadzono podobnie jak przy roślinach zdrowych, używając lupy 8 $\times$ , w wypadkach wątpliwych uciekając się do pomocy mikroskopu i wilgotnych kamer. Rośliny, co do istotności porażenia których były wątpliwości, względnie rośliny chore na inne choroby bezwarunkowo z prób usuwano.

Licząc się z dużym odsiewem przy ostrej kwalifikacji laboratoryjnej pobierano zawsze próby z dużym nadmiarem, jednak pomimo to z 14 pobranych prób 3 trzeba było wycofać, gdyż po transporcie i ocenie laboratoryjnej ubytki były zbyt duże i materiał nie był reprezentatywny.

Pomiary biometryczne przeprowadzono po ogólnej analizie laboratoryjnej pobranego materiału. Na każdej roślinie z próbki wykonywano następujące pomiary i obliczenia: a) długość słomy, b) długość kłosa, c) ilość ziarn w kłosie. Po przemierzeniu całej próby zsypywano osobno ziarna roślin chorych, osobno zdrowych i odliczano po 1000 losowo obranych ziarn, dla wyznaczenia ciężaru tysiąca ziarn. Pomiary długości słomy i kłosa wykonywano miarką z podziałką do 1 milimetra. Mierzone rośliny wyprostowywano starannie na blacie stołu, na podłożonym papierze kratkowanym. Długość słomy mierzono od nasady szyjki korzeniowej do nasady kłosa; długość kłosa od jego nasady do szczytu najwyższej umieszczonej plewy (bez ości), patrz rys. 3. Przy obliczaniu ilości ziarn w kłosie wyłuskiwano z kłosa wszystkie ziarna, włącznie do najdrobniejszych, zdegenerowanych. Wyznaczanie ciężaru 1000 ziarn dokonywano na wadze laboratoryjnej z dokładnością do 10 miligramów. Uzyskane wyniki wszystkich pomiarów zapisywano osobno dla każdej rośliny, na arkuszu zbiorczym próby.

Opracowanie statystyczne zebrane go materiału liczbowego rozpoczynano od jego uporządkowania. W tym celu utworzone na każdym arkuszu zbiorczym szeregi statystyczne zapisów poszczególnych cech przekształcano w szeregi rozdzielcze drogą podziału na klasy wiel-



Rys. 3. Sposób wykonywania pomiarów: kreski poziome oddzielają długość słomy i długość kłosa.



kości (13). Rozstępy pomiędzy klasami ustalono jednakowe dla wszystkich prób, a mianowicie: dla długości słomy co 10 cm, dla długości kłosa co 1 cm, dla ilości ziarn co 5 ziarn. Rozstępy te przyjęto po przejrzeniu całego materiału i wyznaczeniu maximów i minimów wszystkich klas. Następnie dla każdej cechy w każdej próbie obliczano (osobno dla roślin zdrowych, osobno dla chorych) następujące charakterystyki statystyczne: średnią arytmetyczną, odchylenia standardowe i błąd standardowy średniej arytmetycznej, stosując powszechnie używane obliczenia (1) dla szeregów zróżnicowanych.

Poniżej podaję używane przeze mnie symbole, potrzebne dla dalszych wywodów:

$\bar{x}_{zd}$  — średnia arytmetyczna danej cechy u roślin zdrowych

$\bar{x}_{ch}$  — „ „ „ „ „ „ chorych

$s_{zd}$  — odchylenie standardowe cechy roślin zdrowych

$s_{ch}$  — „ „ „ „ „ „ chorych

$s_{\bar{x}zd}$  — błąd standardowy średniej arytmetycznej cechy roślin zdrowych

$s_{\bar{x}ch}$  — „ „ „ „ „ „ „ „ chorych

Dla wyznaczenia przedziałów ufności średnich arytmetycznych mnożono standardowy błąd średniej arytmetycznej przez wartość „t“ Studenta (Gosseta) dla prawdopodobieństwa omyłki równego  $P = 0,01\%$ . Obliczone charakterystyki prób podane są w wynikach.

W dalszym ciągu obliczeń średnią arytmetyczną każdej cechy roślin zdrowych w próbie porównywano z odpowiednią średnią cechą roślin chorych, wyznaczając różnice:

$$d = \bar{x}_{zd} - \bar{x}_{ch} \quad d - \text{różnica między średnimi danej cechy roślin zdrowych i chorych.}$$

Dla każdej różnicy obliczano następnie błąd standardowy różnic  $s_d$ :

$$s_d = \sqrt{\frac{s^2}{\bar{x}_{zd}} + \frac{s^2}{\bar{x}_{ch}}}$$

Przez pomnożenie standardowego błędu różnic ( $s_d$ ) przez wartość „t“ otrzymywano przedział ufności, wykazujący istotność różnic. W przeważającej większości wypadków różnice z wielkim nadmiarem przekraczały granice ufności dla  $P = 0,01$ ; w paru jedynie, oznaczonych na tablicach wypadkach zastosowano współczynnik ufności dla  $P = 0,05$ .

Bardzo wygodne jest wyznaczanie różnic w procentach. Daje ono możliwość szybkiego porównania różnicy między rośliną zdrową i chorą w kilku na raz próbach (oczywiście co do jednej cechy). Taką różnicę w procentach ( $d\%$ ) uzyskiwano dzieląc otrzymaną różnicę przez średnią arytmetyczną roślin zdrowych w próbie i mnożąc rezultat przez 100:

$$d\% = \frac{d \cdot 100}{\bar{x}_{zd}}$$

Po zestawieniu danych liczbowych dotyczących poszczególnych cech w tablicach podanych przy omówieniu wyników obliczano dla każdej cechy średnią różnicę z wszystkich prób ( $\bar{d}$ ):

$$\bar{d} = \frac{d_1 + d_2 + d_3 + \dots + d_n}{n}$$

oraz błąd standardowy średniej różnicy  $S_{\bar{d}}$

$$S_{\bar{d}} = \sqrt{\frac{\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}}{(n-1) \cdot n}}$$

gdzie  $n$  = ilość prób.

Przez przemnożenie  $S_{\bar{d}}$  przez wartość „ $t$ ” otrzymano przedział ufności dla średniej różnicy.

\* \* \*

Przy obliczaniu współczynnika straty plonu wyszłam ze wzoru na współczynnik szkodliwości używany przy ocenie strat, wywoływanych przez szkodniki roślin (16), a mianowicie:

$$W_{\text{szk.}} = \frac{\text{pl. zdr.} - \text{pl. ch.}}{\text{pl. zdr.}}$$

gdzie:  $W_{\text{szk.}}$  = współczynnik szkodliwości

pl. zdr. = plon rośliny zdrowej (jednostkowy)

pl. ch. = „ „ chorej „

Jak się przekonałam drogą prostej operacji algebraicznej można nadać temu wzorowi postać dużo wygodniejszą do obliczeń na arytmetrze, nie zmieniając jego istoty:

$$W \text{ szk.} = \frac{\text{pl. zdr.} - \text{pl. ch.}}{\text{pl. zdr.}} = 1 - \frac{\text{pl. ch.}}{\text{pl. zdr.}}$$

Jednostkowego plonu ziarna roślin zdrowych i chorych nie obliczałam już osobno, gdyż z poprzednich wyliczeń miałam jego części składowe, a mianowicie: średnią ilość ziarna w kłosie i średni ciężar ziarna (ciężar 1000 ziarn). Wystarczyło je tylko przez siebie pomnożyć. Ostateczny wzór na współczynnik straty plonu ziarna (W str. pl.) przedstawiał się więc następująco:

$$W \text{ str. pl.} = 1 - \frac{\text{il. ch.} \times \text{c. ch.}}{\text{il. zdr.} \times \text{c. zdr.}}$$

gdzie: il. ch. = ilość ziarn w kłosie rośliny chorej

il. zdr. = „ „ „ „ zdrowej

c. ch. = ciężar ziarna w kłosie rośliny chorej

c. zdr. = „ „ „ „ zdrowej

## II. OPIS PRÓB

Jak już wspomniano na wstępie, próby pobierane były w okresie żniw, w roku 1957 i 1958. Próby do pomiarów biometrycznych pobierano przy okazji zbierania materiału do zagadnienia występowania i etiologii podszuszek. Dla uzyskania możliwie dużej różnorodności, próby pobierano w kilku województwach o różnym klimacie, na różnych glebach, różnej agrotechnice i z różnych odmian pszenic. Poniżej podaję szczegółowsze informacje co do każdej z zakwalifikowanych do badania prób:

Próba Nr 1/57, pobrana dn. 25. VII. 1957 r. w gospodarstwie PGR Kuźnica Czarnkowska, pow. Trzcianka, woj. Poznań. Gleba — szczerk średni, pH 6,5. Przedplon 54 r. — jęczmień, 55 — koniczyna, 56 — koniczyna. Pszenica ozima Dańkowska Zachodnia, siana 18. IX. 56, porażona chorobami podszuszkowymi w około 1%.

Próba Nr 2/57, pobrana dn. 25. VII. 1957 r. w gospodarstwie PGR Urbanie, pow. Oborniki, woj. Poznań. Gleba piaszczysto gliniasta. Przedplon w 56 r. jęczmień jary, po nim rzepak ozimy. Wobec wymarznienia rzepaku ozimego, wiosną 1957 r. zaorano go i 11. IV. 57 zasiano pszenicę jarą odmiany niewiadomej (gółka). Porażenie grzybami podszuszkowymi około 1%.

Próba Nr 3/57, pobrana dn. 26. VII. 1957 r. w miejscowości Czekanów, pow. Ostrów, woj. Poznań, w gospodarstwie chłopskim. Gleba gliniasta. Przedplon w 1954 r. jęczmień, w 1955 r. kukurydza, w 1956 r. buraki cukrowe. Pszenica ozima odmiany Eka, porażona przez choroby podsuszkowe w około 2–3%.

Próba Nr 4/58, pobrana dn. 24. VII. 1958 r. w miejscowości Domaszewice, pow. Kielce, woj. Kielce. Gleba gliniasto-piaszczysta, pH 7. Gospodarstwo chłopskie. Pszenica ozima odmiany niewiadomej (gółka). Siew wczesny. Porażenie grzybami podsuszkowymi duże (płatami 10–12%).

Próba Nr 5/58, pobrana dn. 24. VII. 1958 r. w miejscowości Brzeziny, pow. Opatów, woj. Kielce w gosp. chłopskim. Gleba — less, pH 6,5. Przedplon w 1955 r. — jęczmień ozimy, w 1956 r. owies, w 1957 r. wyka. Pszenica ozima odmiany Dańkowska Graniatka, wysiana w II połowie września 1957 r. Porażenie chorobami podsuszkowymi dość duże — około 4%, oprócz tego płatki wyschnięte na skutek suszy. Sporadycznie rdza żdźbłowa, śnieć cuchnąca.

Próba Nr 6/58, pobrana dn. 24. VII. 1958 r. w miejscowości Gierczyce, pow. Opatów, woj. Kielce, w gospodarstwie chłopskim. Gleba — less, pH 6. Pole sąsiadujące z łąką, nachylenie północne, duża wilgotność. Pszenica ozima odmiany Dańkowska Graniatka, porażona podsuszką ogólnie w 4% (płatki 8–10%).

Próba Nr 7/58, pobrana dn. 30. VII. 1958 r. w gospodarstwie PGR Kotomierz, pow. Bydgoszcz, woj. Bydgoszcz. Gleba gliniasto-piaszczysta, średnio zasobna w fosfor i potas, kwaśna (pH 6,1–5,0). Przedplon 1956 r. — koniczyna, 1957 r. — koniczyna. Pszenica odmiany Antonińska Wczesna, wysiana dn. 23. IX. 1957 r. Porażenie grzybami podsuszkowymi około 5%.

Próba Nr 8/58, pobrana dn. 30. VII. 1958 r. w miejscowości Fałęcin, pow. Grudziądz, woj. Bydgoszcz, w gosp. chłopskim. Gleba — gliniasty czarnoziem. Pszenica odmiany Biała Koszycka silnie zachwaszczona (osty). Porażenie podsuszką około 3–5%.

Próba Nr 9/58, pobrana dn. 30. VII. 1958 r. w gospodarstwie PGR Ostaszewo, pow. Chełmża, woj. Bydgoszcz. Gleba gliniasta. Przedplon w 1956 r. pszenica ozima, w 1957 r. — rzepak. Pszenica ozima Dańkowska Graniatka porażona w około 10% grzybami podsuszkowymi.

Próba Nr 10/58, pobrana dn. 30. VII. 1958 r. w gospodarstwie PGR Raciniewo, pow. Chełmno, woj. Bydgoszcz. Gleba gliniasta. Przedplon w 1957 r. warzywa. Pszenica odmiany Żelazna (elita), wysiana w II połowie września 1957 r. Porażenie przez podsuszkę około 3–4%.

Próba Nr 11/58, pobrana dn. 18. VIII. 1958 r. w gospodarstwie PGR Celbowo, pow. Puck, woj. Gdańsk. Gleba gliniasta. Pszenica ozima odmiany Biała Koszycka. Siew późny. Porażenie przez grzyby podsuszkowe około 1–2%.

### III. WYNIKI BADAŃ

#### 1. Wyniki pomiarów biometrycznych cechy długości słomy u pszenic zdrowych i porażonych przez zgorzel podstawy źdźbła

Wyniki analizy biometrycznej cechy długości słomy u roślin pszenicy zdrowej i porażonej przez zgorzel podstawy źdźbła przedstawia tabela I. W tabeli tej, jak i w trzech następnych, pomiary odpowiadające poszczególnym próbom uszeregowane są w kolejności malenia różnicy między roślinami zdrowymi i chorymi, wyrażonej w procentach dla cechy przedstawionej w tablicy. Z tabeli I widzimy, że średnie różnice między roślinami zdrowymi a porażonymi przez zgorzel podstawy źdźbła na jednym polu mogą być bardzo duże (do 39,52 cm) i wyrażać się skróceniem słomy pszenicy porażonej w stosunku do zdrowej o 43,4%, tj. niemal o połowę.

Średnie skrócenie słomy (z wszystkich prób) wynosiło 21,19 cm, czyli procentowo 21,6%. Wszystkie różnice były wysoce istotne przy  $P = 0,01$ . Zakres wahań w poszczególnych próbach był raczej niewysoki, natomiast między próbami raczej dość duży (przedział ufności 7,66 cm przy  $P = 0,05$  i 10,90 cm przy  $P = 0,01$ ). Nie było widać szczególniejszego grupowania się różnic wokół jakiegoś miejsca pobrania próby, gleby, odmiany pszenicy, czy roku pobrania próby.

Streszczając: wydaje się, że skrócenie słomy na skutek działalności chorób podsuszkowych można uznać za stałą cechę diagnostyczną, o dużej jednak rozpiętości ilościowej. Skrócenie słomy na skutek porażenia pszenicy przez zgorzel podstawy źdźbła może mieć znaczenie ekonomiczne, wskutek zmniejszenia plonu słomy z roślin porażonych.

#### 2. Wyniki pomiarów biometrycznych cechy długości kłosa u pszenic zdrowych i porażonych przez zgorzel podstawy źdźbła

Dane przedstawione na tabeli II wskazują, że maksymalne skrócenie kłosa, na skutek porażenia przez zgorzel podstawy, może dochodzić do 3,10 cm, co odpowiada 44,0%. Skrócenie średnie: 1,30 cm, tzn. 18,3%. Wahania różnic są dość znaczne w obrębie próby, duże między próbami, tak że różnica w próbie 3/57 była już nieudowodniona, a w próbie 10/58 udowodniona z prawdopodobieństwem  $P = 0,05$  (pozostałe z  $P = 0,01\%$ ). Nie widać wyraźnego działania roku pobrania próby, miejscowości czy gleby na różnice, odmiany natomiast grupują się dość wyraźnie. Streszczając: skrócenie kłosa pszenicy na skutek porażenia przez zgorzel wydaje się być cechą diagnostyczną dość pewną, o dużej rozpiętości ilościowej, być może zależnej od odmiany pszenicy.



### 3. Wyniki badań biometrycznych cechy ilości ziarn w kłosie u pszenic zdrowych i porażonych przez zgorzel podstawy źdźbła

Tabela III podaje wyniki badania cechy ilości ziarn w kłosie u roślin zdrowych i porażonych przez zgorzel. Różnice te są bardzo duże, mogą dochodzić do 23,90 ziarn na kłos, a procentowo do 76,0% (średnia z maksymalnie porażonej próby). W pojedynczych pomiarach spotykano też, choć niezbyt często, kłosy roślin, porażonych przez zgorzel, nie zawierające ani jednego ziarna.

Obliczona z całego przebadanego materiału średnia różnica w ilości ziarn między kłosem zdrowym a chorym wynosi 11,35 ziarn, a procentowo 51,8% (więcej niż połowa ziarn nie zawiązuje się na skutek choroby).

Zakres wahań w obrębie poszczególnych prób był mały, między próbami większy (4,08 przy  $P = 0,05$ , 5,80 przy  $P = 0,01$ ). Nie widać również specjalnego przywiązania różnic do miejsca pobrania próby, gleby, odmiany pszenicy, czy roku pobrania próby. Streszczając, widzimy, że ilość ziarn w kłosie zależy bardzo wyraźnie od porażenia czy nieporażenia rośliny przez zgorzel podstawy źdźbła. Straty w plonie ziarna, wywoływane przez tę chorobę nie są więc uwarunkowane jedynie zmniejszeniem ciężaru ziarna, lecz, i to w bardzo silnym stopniu, zmniejszeniem ilości ziarn w kłosie.

### 4. Wyniki badania ciężaru 1000 ziarn u pszenic zdrowych i porażonych przez zgorzel podstawy źdźbła

Tabela IV przedstawia różnice w ciężarze 1000 ziarn pszenic zdrowych i chorych na zgorzel. Próbkę 1000 ziarn ważono z dokładnością do 10 mg. W paru wypadkach (przy roślinach chorych) ilość ziarn z całej próby była mniejsza niż 1000, wtedy ważono tyle ziarn ile było i otrzymany ciężar interpolowano do 1000 ziarn.

Podobnie, jeśli z próbki uzyskano  $2 \times$  po 1000 ziarn, brano średnią obu pomiarów, stąd pochodzą wyniki w tabeli nie kończące się zerem. Średnia różnica w ciężarze 1000 ziarn wynosiła 20 g 512 mg, a procentowo 48,1%. (Maksymalna różnica 34 g 096 mg, czyli procentowo 60,8%.)

Widzimy więc, że zmniejszenie ciężaru ziarna, na skutek porażenia przez zgorzel ma duży wpływ na plon ziarna, jednak, jak się wydaje, zmniejszenie ilości ziarna w kłosie ma wpływ jeszcze większy. Różnice nie grupują się specjalnie wokół miejsca czy roku pobrania próby, gleby, czy odmiany pszenicy.

Porównanie wyników pomiarów biometrycznych cechy długości słomy u pszenic

L. p.	Nr próby	Dane dotyczące pobranej próby		
		województwo	gleba	odmiana
1	2	3	4	5
1	1/57	Poznań	szczerek średni	Dańkowska Zachodnia
2	10/58	Bydgoszcz	gliniasta	Żelazna
3	9/58	Bydgoszcz	gliniasta	Dańkowska Graniatka
4	5/58	Kielce	less	Dańkowska Graniatka
5	8/58	Bydgoszcz	czarnoziem	Biała Koszycka
6	7/58	Bydgoszcz	gliniasto-piaszczysta	Antonińska Wczesna
7	2/57	Poznań	piaszczysto-gliniasta	jara (?)
8	4/58	Kielce	gliniasto-piaszczysta	ozima (?)
9	3/57	Poznań	gliniasta	Eka
10	6/58	Kielce	less	Dańkowska Graniatka
11	11/58	Gdańsk	gliniasta	Biała Koszycka

Tabela 1

zdrowych i chorych na zgorzel podstawy żdźbła za lata 1956/7 i 1957/58

Średnia długość słomy w cm		Różnica długości słomy w cm d	Różnica w procentach d %	Uwagi
rośliny zdrowe $\bar{x}_{zd}$	rośliny chore $\bar{x}_{ch}$			
6	7	8	9	10
62,07 ± 2,24	35,09 ± 1,54	26,98 ± 2,58	43,4	
120,06 ± 2,91	80,54 ± 3,84	39,52 ± 4,83	32,8	
116,40 ± 3,55	82,29 ± 2,52	34,11 ± 4,36	29,3	
98,33 ± 4,71	69,51 ± 9,88	28,82 ± 6,83	29,3	
96,30 ± 2,34	72,80 ± 3,73	23,49 ± 4,44	24,4	
123,00 ± 3,14	95,00 ± 4,28	28,00 ± 5,31	22,8	
74,91 ± 3,08	61,97 ± 2,80	12,94 ± 4,17	17,2	
111,60 ± 3,50	94,93 ± 3,43	16,67 ± 4,63	14,9	
83,05 ± 3,30	73,71 ± 3,86	9,34 ± 5,08	11,2	
99,52 ± 2,52	92,42 ± 4,09	7,10 ± 4,79	7,1	
114,67 ± 3,99	108,59 ± 5,59	6,08 ± 5,21	5,3	
średnia różnica w długości słomy		± 7,66(P=0,05)		
między roślinami zdrowymi		$\bar{d} = 21,19$	21,6	
i chorymi		± 10,90(P=0,01)		

Porównanie wyników pomiarów biometrycznych cechy długości kłosa u pszenic

L. p.	Nr próby	Dane dotyczące pobranej próby		
		województwo	gleba	odmiana
1	2	3	4	5
1	1/57	Poznań	szczerk średni	Dańkowska Zachodnia
2	4/58	Kielce	gliniasto-piaszczy- sta	ozima (?)
3	9/58	Bydgoszcz	gliniasta	Dańkowska Graniatka
4	2/57	Poznań	piaszczysto-glinia- sta	jara (?)
5	5/58	Kielce	less	Dańkowska Graniatka
6	6/58	Kielce	less	Dańkowska Graniatka
7	8/58	Bydgoszcz	czarnoziem	Biała Koszycka
8	11/58	Gdańsk	gliniasta	Biała Koszycka
9	7/58	Bydgoszcz	gliniasto-piaszczy- sta	Antonińska Wczesna
10	10/58	Bydgoszcz	gliniasta	Żelazna
11	3/57	Poznań	gliniasta	Eka

Tabela 2

zdrowych i chorych na zgorzel podstawy źdźbła za lata 1956/7 i 1957/58

Średnia długość kłosa w cm		Różnica długości kłosa d	Różnica w procentach d %	Uwagi
roślin zdrowych $\bar{x}_{zd}$	roślin chorych $\bar{x}_{ch}$			
6	7	8	9	10
7,03 ± 0,39	3,93 ± 0,2	3,10 ± 0,98	44,0	
7,41 ± 0,17	5,05 ± 0,28	2,36 ± 0,38	31,8	
6,51 ± 0,36	4,89 ± 0,44	1,62 ± 0,57	24,8	
6,21 ± 0,33	4,72 ± 0,33	1,49 ± 0,46	24,0	
6,79 ± 0,59	5,42 ± 0,28	1,37 ± 0,66	20,1	
7,68 ± 0,29	6,66 ± 0,27	1,02 ± 0,40	13,2	
6,75 ± 0,31	5,89 ± 0,35	0,86 ± 0,47	12,6	
8,34 ± 0,40	7,32 ± 0,64	1,02 ± 0,75	12,2	
7,22 ± 0,27	6,41 ± 0,33	0,81 ± 0,43	11,2	
5,35 ± 0,25	5,01 ± 2,94	0,34 ± 0,30	6,5	a) (P = 0,05)
6,18 ± 0,41	5,88 ± 0,39	0,30 ± 0,44	0,9	b) różnica nieudowod- niona
średnia różnica w długości kłosa u roślin zdrowych i chorych		± 0,56(P=0,05) d = 1,30 ± 0,79(P=0,01)	18,3	



## Porównanie wyników badań biometrycznych: cechy ilości ziarn w kłosie

L p.	Nr próby	Dane dotyczące pobranej próby		
		województwo	gleba	odmiana
1	2	3	4	5
1	1/57	Poznań	szczerk średni	Dańkowska Zachodnia
2	8/58	Bydgoszcz	czarnoziem	Biała Koszycka
3	4/58	Kielce	gliniasto-piaszczysta	ozima (?)
4	9/58	Bydgoszcz	gliniasta	Dańkowska Graniatka
5	7/58	Bydgoszcz	gliniasto-piaszczysta	Antonińska Wczesna
6	5/58	Kielce	less	Dańkowska Graniatka
7	2/57	Poznań	piaszczysto-gliniasta	jara (?)
8	10/58	Bydgoszcz	gliniasta	Żelazna
9	6/58	Kielce	less	Dańkowska Graniatka
10	11/58	Gdańsk	gliniasta	Biała Koszycka
11	3/57	Poznań	gliniasta	Eka

średnia różnica w ilości ziarn w kłosie

Tabela 3

u pszenic zdrowych i chorych na zgorzel podstawy żdźbła za lata 1956/7 i 1957/8

Średnia ilości ziarna		Różnica w ilości ziarna d	Różnica w % d	Uwagi
roślin zdrowych $\bar{x}_{zd}$	roślin chorych $\bar{x}_{ch}$			
6	7	8	9	10
24,64 ± 2,09	5,91 ± 0,90	18,73 ± 2,27	76,0	
31,90 ± 3,45	8,00 ± 2,34	23,90 ± 1,54	74,9	
21,90 ± 1,39	7,64 ± 1,13	14,26 ± 1,78	65,1	
25,50 ± 2,50	9,95 ± 1,00	15,55 ± 2,70	61,0	
16,05 ± 1,47	7,57 ± 1,18	8,48 ± 1,87	59,1	
15,42 ± 0,95	7,39 ± 1,16	8,03 ± 1,48	52,1	
22,80 ± 2,03	12,79 ± 1,72	10,01 ± 2,96	43,9	
18,49 ± 2,03	11,23 ± 2,27	7,26 ± 3,05	39,2	
17,21 ± 0,39	10,50 ± 1,42	6,71 ± 1,73	39,1	
23,32 ± 0,87	14,55 ± 1,24	8,77 ± 1,50	37,6	
14,33 ± 1,06	11,21 ± 1,44	3,12 ± 1,75	21,8	
między roślinami zdrowymi i chorymi		$\pm 4,08(P=0,05)$ $\bar{d} = 11,35$ $\pm 5,80(P=0,01)$	51,8	

## Porównanie ciężaru 1000 ziarn u pszenic zdrowych i porażonych

L. p.	Nr próby	Dane dotyczące pobranej próby		
		województwo	gleba	odmiana
1	2	3	4	5
1	7/58	Bydgoszcz	gliniasto-piaszczy- sta	Antonińska Wczesna
2	5/58	Kielce	less	Dańkowska Graniatka
3	2/57	Poznań	piaszczysto-glinia- sta	jara (?)
4	10/58	Bydgoszcz	gliniasta	Żelazna
5	3/57	Poznań	gliniasta	Eka
6	8/58	Bydgoszcz	czarnoziem	Biała Koszycka
7	6/58	Kielce	less	Dańkowska Graniatka
8	11/58	Gdańsk	gliniasta	Biała Koszycka
9	1/57	Poznań	szczerk średni	Dańkowska Zachodnia
10	4/58	Kielce	gliniasta	ozima (?)
11	9/58	Bydgoszcz	gliniasta	Dańkowska Graniatka

średnia różnica w ciężarze 1000  
zdrowymi

Tabela 4

przez zgorzel podstawy żdźbła

Ciężar 1000 ziarn w mg		Różnica w ciężarze 1000 ziarn $\bar{d}_c$ mg	Różnica w procentach $\bar{d}_c$ %	Uwagi
roślin zdrowych Czd	roślin chorych Cch			
6	7	8	9	10
56 g 020	21 g 924	34 g 096	60,8	
41 g 530	16 g 360	25 g 170	60,6	
34 g 300	13 g 820	20 g 480	59,7	
50 g 470	22 g 459	28 g 011	55,5	
41 g 600	16 g 050	25 g 550	54,2	
48 g 250	22 g 370	25 g 880	53,6	
36 g 300	18 g 900	17 g 400	47,9	
39 g 020	22 g 200	16 g 820	43,1	
43 g 550	26 g 100	17 g 450	40,1	
22 g 300	16 g 330	5 g 970	26,8	
33 g 050	24 g 246	8 g 804	26,6	
ziarn między roślinami i chorymi		$\bar{d}_c = 20$ g 512	48,1	

## 5. Próba obliczenia współczynników straty plonu ziarna, wywołanej przez zgorzel podstawy zdźbła u pszenie

Współczynniki straty plonu ziarna obliczano według wzoru wyprowadzonego w metodyce:

$$W \text{ str. pl.} = 1 - \frac{\text{il. ch.} \times \text{c. ch.}}{\text{il. zdr.} \times \text{c. zdr.}}$$

il. ch. — ilość ziarn w kłosie chorym — jednostkowa —

il. zdr. — „ „ „ zdrowym „

c. ch. — ciężar ziarna w kłosie chorym — jednostkowa

c. zdr. — „ „ „ zdrowym „

Rozdzielając pionowo ułamek, będący odjemnikiem we wzorze można otrzymać z niego jeszcze dwie charakterystyki dotyczące plonu ziarna, a mianowicie:

a) tzw. przeze mnie iloraz zmniejszenia ilości ziarn w kłosie ( $i_{il.}$ ):

$$i_{il.} = \frac{\text{il. ch.}}{\text{il. zdr.}}$$

będący stosunkiem ilości ziarn w kłosie chorym do ilości ziarn w kłosie zdrowym. Iloraz ten oznacza jaka część ziarn pozostaje w kłosie uszkodzonym przez zgorzel w stosunku do kłosa zdrowego.

b) tzw. iloraz zmniejszenia ciężaru ziarna ( $i_c$ ):

$$i_c = \frac{\text{c. ch.}}{\text{c. zdr.}}$$

będący stosunkiem jednostkowego ciężaru ziarna chorego do jednostkowego ciężaru ziarna zdrowego.

Warto podkreślić, że gdyby trzeba było np. obliczyć stratę procentu białka czy skrobi wywołaną przez zgorzel — wystarczyłoby do wzoru na współczynnik straty plonu podstawić iloraz straty procentu białka czy skrobi (stosunek procentu białka czy skrobi w ziarnie chorym do procentu w ziarnie zdrowym), aby otrzymać wzór na ogólną stratę w plonie tego związku.

Mam wrażenie, że taka forma obliczania strat mogłaby być użyta i przy innych chorobach względnie szkodnikach roślin.





Wszystkie trzy charakterystyki straty plonu, a mianowicie współczynnik straty plonu i oba ilorazy obliczone dla badanych prób podane są w tabeli 5. Średni współczynnik straty plonu wynosił 0,7555 i wykazywał rozrzut niezbyt duży (w granicach od 0,8850 do 0,6466).

W dalszych badaniach projektuje się zebranie obfitego materiału, pozwalającego na ściśle określenie generalnego współczynnika straty plonu. Konieczne jest też statystyczne określenie jego zakresu wahań i porównania oceny strat ziarna, przeprowadzanych za jego pomocą z pośrednim wyliczaniem strat.

#### IV. WNIOSKI

1. Zastosowanie metody pomiarów biometrycznych umożliwiło ścisłą analizę szkodliwości zgorzeli podstawy źdźbła (*Ophiobolus graminis* Sacc.) na pszenicy.

2. Skrócenie słomy wskutek porażenia pszenicy przez zgorzel podstawy źdźbła występowało w badanych próbach jako cecha stała. Różnica między długością słomy roślin zdrowych i chorych wynosiła średnio 21,19 cm z zakresem wahań 7,66 cm przy prawdopodobieństwie omyłki = 5% ( $P = 0,05$ ), a 10,00 cm przy prawdopodobieństwie omyłki = 1% ( $P = 0,01$ ).

Procentowo średnie skrócenie słomy wynosiło 21,6% długości słomy rośliny zdrowej, a więc więcej niż 1/5, co wyraźnie uwypukla niedocenioną dotychczas szkodliwość zgorzeli podstawy źdźbła w plonie słomy.

3. Skrócenie kłosa wskutek porażenia pszenicy przez zgorzel podstawy źdźbła występowało w badanych próbach jako cecha bardzo częsta, niemal stała.

Różnica między długością kłosa u roślin zdrowych i chorych wynosiła średnio 1,30 cm z zakresem wahań 0,50 cm ( $P = 0,05$ ) i 0,79 cm ( $P = 0,01$ ).

Procentowo średnie skrócenie kłosa wynosiło 18,3% długości kłosa zdrowego.

To silne skrócenie słomy i kłosa daje wskazówkę praktyczną, że przy lustracjach pól pszenic na zdrowotność należy szczególną uwagę zwrócić na rośliny niższe jako podejrzane o zgorzel podstawy źdźbła.

4. Zmniejszenie ilości ziarn w kłosie wskutek porażenia pszenicy przez zgorzel podstawy źdźbła było cechą w wysokim stopniu stałą i przybierało znaczne rozmiary.

Różnica w ilości ziarn między kłosem zdrowym, a porażonym wynosiła średnio 11,35 ziarn z zakresem wahań 4,08 ( $P = 0,05$ ) i 5,80 ( $P = 0,01$ ) ziarn. Procentowo średnie zmniejszenie ilości ziarn wynosiło 51,8% ilości ziarn w kłosie zdrowym.

Ubytek plonu ziarna w roślinach chorych nie jest więc wynikiem jedynie jego szczupłości, lecz i bardzo znacznego zmniejszenia ilości ziarn w kłosie.

5. Zmniejszenie ciężaru 1000 ziarn wskutek porażenia pszenicy również występowało jako cecha wysoce stała. Różnica w ciężarze 1000 ziarn między ziarnami zdrowymi i chorymi wynosiła średnio 20 g 512 mg. Procentowo średnie zmniejszenie ciężaru wynosiło 48,1% ciężaru 1000 ziarn zdrowych.

6. Wszystkie wymienione wyżej różnice cech między roślinami zdrowymi i chorymi nie wydawały się w podpadający sposób związane rokiem pobrania próby, miejscowością, glebą i odmianą pszenicy, z wyjątkiem cechy skrócenia kłosa, która wydaje się mieć jakiś związek z odmianą pszenicy.

7. Zebrany materiał liczbowy, dotyczący cech związanych z plonem ziarna wykorzystano do próby obliczenia współczynników straty plonu ziarna według zmodyfikowanego wzoru.

Średnia wartość współczynnika straty plonu ziarna z przebadanych prób wynosiła 0,7555, najwyższa 0,8850, najmniejsza 0,6466.

Z punktu widzenia ekonomicznego oznacza to przeszło 75% średniej straty plonu ziarna z jednostki chorej. Roślina pszenicy porażona przez zgorzel podstawy źdźbła (*Ophiobolus graminis* Sacc.) produkuje średnio zaledwie niespełna 1/4 tej ilości ziarna co sąsiadujące z nią rośliny zdrowe.

## STRESZCZENIE

Choroby podsuszkowe zbóż powodowane są przez grzyby, pasożytnicze na podstawie źdźbła zbóż. W naszych warunkach na pszenicy występuje najczęściej tzw. zgorzel podstawy źdźbła (*Ophiobolus graminis* Sacc.). W sezonie wegetacyjnym roku 1956/57 i 1957/58 pobrano z terenu województw: poznańskiego, łódzkiego, bydgoskiego, gdańskiego i kieleckiego 11 prób pszenicy każda około 100 roślin zdrowych i około 100 roślin porażonych przez zgorzel podstawy źdźbła. Miejsca pobrania prób były dobrane pod kątem jak największej różnorodności warunków glebowych, klimatycznych i uprawowych.

Po laboratoryjnym zbadaniu zgromadzonego materiału, przeprowadzono na nim pomiary długości źdźbła, długości kłosa, ilości ziarn w kłosie i ciężaru 1000 ziarn. Otrzymane różnice między tymi cechami u roślin zdrowych i chorych, wyrażone w liczbach bezwzględnych i w procentach, opracowane statystycznie, pozwalają na zorientowanie się w szkodliwości zgorzeli podstawy źdźbła na pszenicy. W zestawieniu z materiałem, dotyczącym występowania i rozpowszechnienia zgorzeli w kraju mogą posłużyć do realnej wyceny strat, wywoływanych przez tę chorobę w uprawie pszenic w Polsce.

## PIŚMIENNICTWO CYTOWANE:

1. Barbacki S. — Doświadczenia kombinowane PWRiL, Warszawa 1951.
2. Baudys Em. — Sprawa o chorobach a skutkach roślin w roce 1920. Čsl. venk. Praha 1923.

3. Bolezni rastenij (praca zbiorowa). Izd. Inn. Lit. Moskwa 1956. Przekład z ang.: Plant diseases. United States Department of Agriculture, Washington 1953.
4. Drathówna M. — Występowanie zgorzeli podstawy źdźbła (*Ophiobolus graminis* Sacc.) na pszenicy w zależności od płodozmianu. Biuletyn Instytutu Ochrony Roślin Nr 4, 125—138, 1953.
5. Foex E, Rosella E. — Quelques observations sur le Pietin des céréales Rev. Path. veg. Entomol. agric. 4—5, 1933.
6. Garrett S. D. — Biology of root — infecting fungi. Cambridge University Press 1956.
7. Gorska-Poczopko J. — Udział *Cercospora herpotrichoides* Fron w chorobach podsuszkowych zbóż w Polsce. Roczniki Nauk Rolniczych t. 77-A-2 — 1957.
8. Levine M. N. — A statistic study of comparative morphology of biologic forms of *Puccinia graminis*. Journ. Agric. Res. 24, 539—568, 1923.
9. Levine M. N. — Biometrical studies on the variation of physiologic forms of *Puccinia graminis tritici* and the effects of ecological factors on the susceptibility of wheat varieties. Phytopathology, Vol. 18, No. 1. 7—123, 1928.
10. Michalski A., Gorska-Poczopko J. — Występowanie podsuszek (*Ophiobolus* sp.) na pszenicy w północnych rejonach Polski oraz doświadczenia nad odpornością pszenic na tę chorobę. Roczniki Nauk Rolniczych. T. 78, A-2. 185—198, 1958.
11. Moritz O. — Die Fusskrankheiten des Weizens. Mitt. d. Deutsch. Landw. Ges. 47, 1932.
12. Naumow N. A. — Rżawczyzna chlewnych złąkow w SSSR. Moskwa — Leningrad 1939.
13. Perkal J. — Matematyka dla rolników. PWN Warszawa 1958.
14. Sadavasian T. S. — Succession of fungi decomposing wheat straw in different soils, with special reference to *Fusarium culmorum*. Ann. appl. Biol. 26, 497—508, 1939.
15. Solla Notizen — über einige in Italien aufgetretenen Krankheitserscheinungen Z. f. Pflanzenkrankh. VII, B. 1897.
16. Sprawocznik agronoma po zaszcitcie rastenij. — Praca zbiorowa pod redakcją N. A. Naumowa i B. H. Szczegolewa. Moskwa — Leningrad 1948.
17. Szirko W. N. — Kornewaja gnij ozimój pszenicy (*Ophiobolus graminis* Sacc.) w uwlaźnionych rejonach SSSR i biologiczeskije obosnowanije mieropriatij po likwidacji oczagow zaboiewanija. Leningrad 1950.

Горска-Почопко Я.

## ПОПЫТКА БИОМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВРЕДНОСТИ БОЛЕЗНИ КОРНЕВОЙ ШЕЙКИ (*OPHIOBOLUS GRAMINIS* SACC.) НА ПШЕНИЦЕ В ПОЛЬШЕ

### Резюме

Корневые гнили хлебных злаков вызываются грибами паразитирующими на корневой шейке растений. В наших условиях на пшенице встречается чаще всего болезнь корневой шейки (*Ophiobolus graminis* Sacc.).

В вегетационные периоды 1956—57 и 1957—58 из воеводств: познаньского, лодзинского, быдгоского, гданьского и келецкого взято 11 проб пшеницы по ок. 100 растений здоровых и ок. 100 растений больных гнилью в каждой. Места взятия проб были очень разнообразными по почвенным, климатическим и агротехническим условиям. После лабораторного исследования полученного материала, производились измерения длины стебля и колоса, количества зерен в колосе и веса 1000 зерен

Полученные отклонения этих показателей у растений больных и здоровых, разработанные статистическим методом, позволяют судить о вредоносности болезни корневой шейки. Сопоставление материала полученного из разных районов страны может являться основой для учета потерь вызываемых этой болезнью в Польше.

Gorska-Poczopko J.

# A TRIAL OF BIOMETRICAL ANALYSIS OF THE HARMFULNESS OF THE DAMPING OFF OF THE CORNSTALK (*OPHIOBOLUS GRAMINIS* SACC.) ON WHEAT IN POLAND

## Summary

The take-all disease of corn is caused by a parasitical fungus at the base of the stalk of corn. In our conditions there mostly appears on corn the so-called damping off on the base of the stalk (*Ophiobolus graminis* Sacc.). During the vegetative seasons of 1956/57 and 1957/58 about 10 samples of wheat were taken in the voivodships of Poznań, Łódź, Bydgoszcz, Gdańsk and Kielce, each of about 100 healthy plants and about 100 infected with the take-all disease ones.

The place where the samples had been taken from were chosen from the point of view of the greatest possibly variety of soil, climatic and culture conditions. After a laboratory examination of the gathered material, measurements were carried out of the length of the stalk, of the ear, the number of grains in the ear and of the weight of 1000 grains. The difference obtained between these features of healthy and diseased plants, expressed in absolute numbers and in percentage statistically elaborated, allow to realize the harmfulness of the take-all disease of wheat. They can serve when compared to the facts concerning the occurrence and spreading of the damping off in our country to a real appreciation of losses caused in the culture of wheat in Poland by this disease.





Kowalska Tatiana

BADANIA NAD WPŁYWEM NIEKTÓRYCH CZYNNIKÓW  
NA DIAPAUZĘ I ZIMOWANIE STONKI ZIEMNIACZANEJ  
(*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY)

WSTĘP

Zimowanie jest okresem krytycznym w cyklu biologicznym stonki ziemniaczanej, należącej jak i wszystkie owady do organizmów poikilotermicznych, o bardzo ograniczonej możliwości regulacji cieplnej. Z tej przyczyny zimowanie jest jednym z momentów decydujących o ilościowym pojawie szkodnika na wiosnę. Potwierdzają to obserwacje wielu badaczy prowadzone nad stonką w ciągu szeregu lat. Doprowadziły one do przekonania, że stopień śmiertelności stonki w czasie zimowania jest jednym z czynników decydujących o masowych pojawach względnie regresjach tego szkodnika (Criddle (9), Gibson, Gorham, Hudson and Flock (17), Mail and Salt (38), Strickland (49), Breny (4a, b), Müller (39), Klein (32) i in.).

Zjawiska okresowych regresji stonki były notowane w Ameryce i Europie zachodniej. W Polsce również występowały regresje lokalne, tak np. w 1954 r. ogólna ilość ognisk zmniejszyła się z 225.611 w 1953 r. do 223.836. Regresje te są komentowane, obok działalności wrogów naturalnych i akcji zwalczania, jako skutki śmiertelności zimowej chrząszczy, zwłaszcza że śmiertelność zimowa stonki jest bardzo zmienna i waha się w granicach od ok. 20% (Tower (52) do ok. 80–90% (Węgorek (56)).

Zimowanie stonki odbywa się tylko w stadium owada doskonałego, przy czym schodzenie do ziemi na zimowanie może następować w pełni sezonu wegetacyjnego przy istnieniu warunków sprzyjających dla rozwoju, jak też późną jesienią z nastaniem niskich temperatur. W cyklu biologicznym stonki istnieją duże rozbieżności.

Rozbieżności te dotyczą przede wszystkim ilości pokoleń, których liczba może się wahać od 1 do 3, w zależności od stref klimatycznych i od przebiegu pogody w poszczególnych strefach. Również cykl biologiczny jednej generacji może mieć różny przebieg w zależności od kształ-

towania się warunków meteorologicznych w poszczególnych latach. Chrząszcze letnie mogą już po kilku dniach żerowania zejść do ziemi, albo też żerować i składać jaja do późnej jesieni i schodzić do gleby na zimowanie z nastaniem niskich temperatur, (Isely (29), Iddings (28), Trouvelot (54), Feytaud (13), Watrzl (55), Łarczenko (36), Węgorek (58).

Długość okresu przebywania chrząszczy w ziemi jest różna, normalnie pozostają one w ziemi w ciągu 8–10 miesięcy, jednak część chrząszczy może przedłużać diapauzę prawie do 2 lat, zimując 2-krotnie (Isely (29), Gibson, Gorham, Hudson and Flock (17), Piekarczyk (43).

Dotychczasowe prace poświęcone zimowaniu chrząszczy stonki ziemniaczanej wykazują pewną jednostronność. Część tych prac ograniczała się tylko do badań wpływu czynników ekologicznych na śmiertelność zimową, nie uwzględniając możliwości różnej odporności chrząszczy na działanie czynników zewnętrznych. Natomiast prace zajmujące się badaniem fizjologii chrząszczy zimujących pomijały najczęściej zagadnienie śmiertelności. Tymczasem notowane fakty dużych wahań śmiertelności zimowej chrząszczy jak i małej śmiertelności szkodnika nawet po wyjątkowo surowych zimach nie znajdują dosyć wyczerpujących wyjaśnień w literaturze.

Zimowanie chrząszczy było badane przeważnie pod kątem wpływu czynników ekologicznych na przebieg zimowania. Badano temperaturę i wilgotność, typ gleb, ich strukturę, grubość pokrywy śniegowej, głębokość schodzenia chrząszczy do ziemi i tym czynnikom przypisywano śmiertelność zimową.

Zostały ustalone temperatury letalne dla chrząszczy, wahające się w granicach od  $-4$  stop. C do  $-12$  stop. C, przy czym temperatura  $-12$  stop. C została przyjęta jako bezwzględnie letalna dla chrząszczy (Mail and Salt (38), Breny (4a).

Jednak Mail i Salt, którzy pierwsi stwierdzili różną odporność chrząszczy na niskie temperatury, nie wykorzystali tych danych w swoich dalszych pracach, lecz rozpatrywali śmiertelność chrząszczy jedynie w związku z występowaniem temperatur letalnych na różnych głębokościach, przy różnej grubości pokrywy śniegowej. Możliwość przezimowania chrząszczy mimo występowania niskich temperatur była tłumaczona brakiem temperatur letalnych na większych głębokościach 35–55 cm. Stwierdzono bowiem, że chrząszcze mogą zimować na różnej głębokości i że nie giną na większej głębokości (Mail and Salt (38), Breny (4a), Trouvelot (54), Klein (32), Leib (34).

Jesienią chrząszcze znajdują się przeważnie w górnych warstwach gleby i dopiero pod wpływem niskich temperatur schodzą głębiej. Dane te wskazywały na możliwość przezimowania stonki podczas surowych zim na dużych głębokościach.

Obok temperatury duży wpływ na zimowanie wywiera wilgotność gleby. Niektórzy autorzy uważali nawet wilgotność gleby za czynnik decydujący dla śmiertelności chrząszczy w okresie zimy, na skutek oddziaływania na rozwój flory bakteryjnej i grzybkowej. Przemawiały za tym fakty dużej śmiertelności chrząszczy w glebie o wysokiej wilgotności (Klein (32), Leib (34), Piekarczyk (43).

Schodzenie chrząszczy do ziemi na różną głębokość było rozpatrywane z punktu widzenia sprzyjających dla chrząszczy warunków temperatury, wilgotności, struktury i in.

Potwierdziły to fakty zimowania chrząszczy na różnej głębokości w zależności od typu gleby, na mniejszej w glebach zwięzłych i na większej w glebach lżejszych (Gibson, Gorham, Hudson and Flock (17). Piekarczyk (43).

Jednak w doświadczeniach francuskich badaczy (Trouvelot (54). mimo braku temperatur letalnych w glebie, najwyższa śmiertelność występowała w warstwie powierzchniowej, natomiast w warstwach głębszych w ogóle śmiertelności nie zanotowano. Podobne dane przytacza również Breny (4a), przy czym dodaje, że wszystkie chrząszcze porażone grzybami owadobójczymi z rodzaju *Beauveria* gromadziły się w warstwie powierzchniowej do 5 cm. Nikt z autorów nie wysunął możliwości wpływu stanu fizjologicznego na głębokość zimowania stonki.

Stwierdzono również duży wpływ pokrywy śniegowej na zimowanie szkodnika. Surowe zimy zwłaszcza w okolicach o małej pokrywie śnieżnej powodowały masowe ginięcie chrząszczy. Natomiast duża pokrywa śnieżna zabezpiecza zimowanie chrząszczy, przez zachowanie wyższej i bardziej stałej temperatury gleby. Te spostrzeżenia były potwierdzane faktami masowego ginięcia chrząszczy w ciągu surowych zim, zwłaszcza w okolicach o małych opadach śnieżnych, jak również brakiem występowania szkodnika w rejonach północnych o ostrych zimach (Criddle (9), Mail and Salt (38), Strickland (49).

Z drugiej strony notowano fakty odwrotne, mianowicie małej śmiertelności stonki i jej wysokiego stanu ilościowego nawet po wyjątkowo surowych zimach (Criddle (9), Schwartz (46). Te fakty nie mają odpowiednich komentarzy w literaturze. Stan fizjologiczny chrząszczy zimujących był przedmiotem prac szeregu badaczy. Tower (52), a za nim Griston (22) stwierdzili, że chrząszcze zimują w stanie diapauzy. Diapauza posiada ogromne znaczenie dla gatunku na skutek zwiększenia odporności na niesprzyjające warunki otoczenia w okresie zimowania i jest wyrazem jego przystosowania do rytmu sezonowego.

W czasie diapauzy występuje maksymalne zahamowanie wszystkich czynności ustroju. Dla stanu fizjologicznego tego okresu są charakterystyczne: ogólny spadek metabolizmu, zmniejszenie ilości wody wolnej w ustroju, spadek intensywności oddychania, zmniejszenie aktywności

fermentów, zwiększenie ciśnienia osmotycznego oraz duża ilość substancji zapasowych.

Na ogół uważa się, że w organizmie chrząszczy przygotowujących się do diapauzy zmniejsza się ilość wody wolnej (Tower (52), Breitenbecher (2), Fink (16). Chociaż niektórzy autorzy, jak np. de Wilde (65) są innego zdania i twierdzą, że okres prediapauzy nie musi się odznaczać wzmożonym wydalaniem wody. Natomiast według Busneta i Drilhona (7) ilość wody wolnej u chrząszczy zeszlých do ziemi może spadać nawet do 36–26%. Na wiosnę ilość wody wolnej zaczyna wzrastać i dochodzi do 60–66%.

Po skończonym zimowaniu u owadów już aktywnych ilość wody wolnej wynosi ok. 70% i wtedy następuje dojrzewanie gonad i składanie jaj. Badania Węgorka (60) wykazały, że ilość wody wolnej w czasie zimowania jest różna w zależności od grup chrząszczy. Samce oraz samice nie składające jaj zawierają ok. 51,2% wody wolnej, natomiast samice składające jaja ok. 55,3%.

Odporność owadów na niskie temperatury jest związana ze stanem koloidów protoplazmy, a szczególnie z ilością związanej koloidalnie wody (Robinson (44). Zmniejszenie ilości wody wolnej i zwiększenie wody koloidalnej w komórkach ciała chrząszczy zwiększa odporność na niskie temperatury, ponieważ woda wolna łatwo krystalizuje pod działaniem niskiej temperatury. Przy powstawaniu lodu w tkankach śmierć następuje po 2 godzinach. Mniejsza ilość wody wolnej w tkankach powoduje zwiększenie ciśnienia osmotycznego i co za tym obniżenie punktu zamarzania tkanek. Z tych względów chrząszcze posiadające mniejszą ilość wody wolnej są bardziej odporne na niskie temperatury (Mail and Salt (38) i jak wykazały badania mają mniejszą śmiertelność (Węgorek (60).

Zmianie ilości wody wolnej towarzyszy gromadzenie substancji zapasowych. Gromadzenie substancji zapasowych odbywa się w okresie prediapauzy, przy czym substancjami zapasowymi u chrząszczy są przeważnie lipoidy (Fink (16), Busnet et Drilhon (7), Busnet (5), (6), Łarczenko (36), Węgorek (60). Zawartość lipoidów wynosząca po wylęgu około 7% w stosunku do suchej masy wzrasta w okresie prediapauzy do około 34%. Natomiast procentowy stosunek azotu białkowego wynoszący u chrząszczy aktywnych około 14%, obniża się w okresie diapauzy do około 8% (Łarczenko (36), (37), Węgorek (60). Jako wskaźnik powyższych zmian został przyjęty stosunek tłuszczu do białek, tzn. współczynnik lipocytny L/N (Łarczenko (36), Wojciechowski i in. (70), Węgorek (60) i in.). Badania wykazały regularny wzrost współczynnika lipocytnego od chwili wylęgu chrząszczy do ich zejścia do ziemi. Współczynnik lipocytny wynoszący u chrząszczy aktywnych około 1,5 wzrasta do około 5 u chrząszczy diapauzujących (Łarczenko (36), Węgorek (58), (60).



Współczynnik lipocytarny kształtuje się odmiennie w poszczególnych grupach chrząszczy, u samic składających wynosi on około 3,5, u samic nieskładających około 4,5 i u samców około 6. Śmiertelność w tych grupach wyniosła: 66,6% u samic składających, 51,1% u samic nieskładających i 52,3% u samców (Węgorek (60)).

Biorąc pod uwagę również różną zawartość wody wolnej w okresie zimowania w wyżej wymienionych grupach, widzimy, że już badania Węgorka (60) wykryły istnienie różnic w stanie fizjologicznym chrząszczy zimujących. Kierunek tych badań jest kontynuowany w niniejszej pracy. Celem niniejszej pracy było:

1) zbadanie wpływu czynników ekologicznych okresu wylęgu i żerowania, takich jak pokarmu, fotoperiodu i in. na powstawanie w obrębie populacji schodzącej na zimowanie różnych grup chrząszczy o określonym stanie fizjologicznym, następnie:

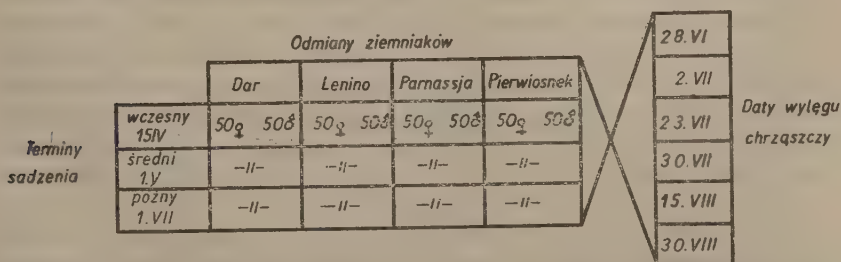
2) zbadanie przebiegu zimowania poszczególnych grup chrząszczy, oraz wpływu stanu fizjologicznego na terminy schodzenia do ziemi, głębokość zimowania, śmiertelność zimową i wychodzenie na wiosnę.

Powyższe badania miały rozstrzygnąć zagadnienie, czy i na jakiej podstawie jest możliwe prognozowanie śmiertelności zimowej chrząszczy stonki ziemniaczanej.

## METODYKA

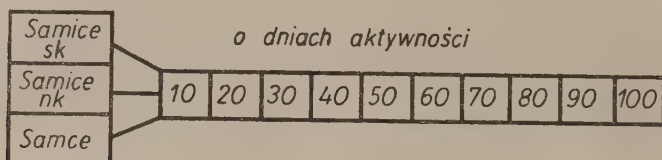
Doświadczenie było prowadzone w ciągu 3 lat, przez 3 sezony wegetacyjne i 3 okresy zimowania. Materiałem doświadczalnym były chrząszcze stonki ziemniaczanej od chwili wylęgu, do wyjścia z ziemi na wiosnę po przezimowaniu. Doświadczenie miało dwa etapy.

Pierwszym etapem było wyhodowanie kilku populacji stonki, żerujących w różnych warunkach ekologicznych, jeżeli idzie o fotoperiod, pokarm i in. (rys. 1). Z każdej populacji chrząszczy schodzących na zimowanie wyodrębniono poszczególne grupy: samic składających jaja, samic nieskładających jaj, samców oraz chrząszczy o określonej aktywności wyrażonej w dniach żerowania przed zejściem do ziemi (rys. 2).



Rys. 1. Schemat doświadczenia. Kombinacje w czasie hodowli chrząszczy.

Drugim etapem było zbadanie przebiegu zimowania wyodrębnionych grup chrząszczy oraz określenie na podstawie analiz biochemicznych i termoreaktywacji ich stanu fizjologicznego. Do doświadczeń były brane chrząszcze wylęgłe w określonym terminie. Najwcześniejszym terminem



Rys. 2. Schemat doświadczenia. Grupy chrząszczy zimujących.

był 25 czerwca, najpóźniejszym 30 sierpnia. Chrząszcze żerowały na 4 odmianach ziemniaków: dwóch bardzo późnych — Dar i Lenino, średnio późnej — Parnasia i jednej bardzo wczesnej — Pierwiosnek.

Każda z tych odmian była wysadzona w 3 terminach: wczesnym — 15 kwietnia, średnim — 15 maja i późnym — 1 lipca. Schemat doświadczenia jest przedstawiony na rys. 1 i 2.

### 1. Hodowla chrząszczy

Chrząszcze pochodziły z hodowli larw prowadzonej w insektariach, w warunkach zbliżonych do naturalnych. Pierwsze 6 dni po wylęgu chrząszcze żerowały na krzakach ziemniaczanych, na poletkach doświadczalnych Zakładu, pod izolatorami z siatki metalowej o rozmiarach  $50 \times 50$  cm. W celu umożliwienia indywidualnej obserwacji chrząszczy, przenoszono je do insektarium, gdzie żerowały w naczyniach szklanych (w słojach Wecka lub cylindrach), przykrytych nakrywkami z siatki metalowej. W każdym naczyniu znajdowała się warstwa 5 cm lekko wilgotnego piasku.

Chrząszcze były karmione liśćmi wierchołkowymi, zrywanych tuż przed karmieniem i umieszczonych w probówkach z wodą. Dla ustalenia aktywności przed diapauzą i terminów zejścia do ziemi poszczególnych grup chrząszczy, oddzielano chrząszcze aktywne od chrząszczy zeszłych do ziemi w odstępach 10 dniowych. W tym celu chrząszcze aktywne przenoszono do nowych naczyń, piasek przesiewano i znajdujące się w nim chrząszcze umieszczano w izolatorach z siatki metalowej, napełnionych piaskiem. Następnie zakopywano je do ziemi na głębokość 15 cm.

Doświadczenie nad głębokością schodzenia chrząszczy do ziemi na zimowanie było prowadzone na polu doświadczalnym Zakładu. Chrząszcze żerowały na krzakach odmiany Dar, wysadzonej 15 maja, w izola-

torach z siatki metalowej o rozmiarach  $50 \times 50$  cm. Chrząższe miały możliwość schodzenia do ziemi na dowolną głębokość. W odstępach 10-dniowych przenoszono chrząższe aktywne do nowych izolatorów. Chrząższe zesze do ziemi pozostawały pod izolatorami do momentu zbadania głębokości zejścia ich do ziemi.

W trakcie hodowli, w poszczególnych kombinacjach doświadczeń były notowane: śmiertelność, płodność, aktywność w dniach oraz terminy schodzenia do ziemi chrząższy. Płodność indywidualną samic określano notując codziennie ilość jaj w złożach u poszczególnych samic.

## 2. Warunki zimowania

Część chrząższy zimowała w polu pod izolatorami, w miejscu ich zejścia do ziemi. Miały one możliwość schodzenia na dowolną głębokość w ciągu całego okresu zimowania.

Reszta chrząższy zimowała w warunkach zbliżonych do naturalnych, w dużym insektarium osiatkowanym o ziemi piaszczystej. Te chrząższe zimowały w izolatorach z siatki metalowej o rozmiarach  $12 \times 25$  i  $24 \times 25$  cm. Ilość chrząższy w izolatorach wahała się od około 10 do około 50 sztuk. W poszczególnych izolatorach zimowały określone grupy chrząższy. W pierwszej dekadzie października izolatory zakopywano na określoną głębokość, na której chrząższe pozostawały przez całą zimę. Głębokość zimowania wynosiła od 5 do 50 cm. Przeciętna ilość chrząższy zimujących wynosiła co roku 6,5 tys. sztuk.

## 3. Analizy biochemiczne i reaktywacja termiczna chrząższy

Stan fizjologiczny chrząższy w okresie diapauzy był określany na podstawie następujących wskaźników:

- 1) zawartości wody wolnej w tkankach,
- 2) zawartości substancji zapasowych, tłuszczu surowego i azotu białkowego,
- 3) szybkości reaktywacji termicznej.

W tym celu pobierano próby chrząższy zimujących i przeprowadzano analizy biochemiczne.

Zawartość wody wolnej w ciele chrząższy określano po wysuszeniu chrząższy w suszarce do stałej wagi, w temperaturze  $60^{\circ}\text{C}$ , po uprzednim zważeniu i zabiciu w temperaturze  $105^{\circ}\text{C}$ . Zawartość tłuszczu określano przez ekstrakowanie eterem etylowym bezwodnym w aparacie Soxhleta przez 24 godziny, stosując metodę ważenia pozostałości.

Ilość azotu oznaczano przez mineralizację kwasem siarkowym z dodatkiem siarczynu miedzi i siarczynu potasu i oznaczeniem amoniaku w aparacie Parnasa.

W celu stwierdzenia trwałości diapauzy w poszczególnych grupach chrząszczy, chrząszcze reaktywowano w termostacie w temperaturze 28°C.

#### 4. Obserwacje w okresie zimowania

W ciągu całego okresu zimowania prowadzono pomiary temperatury glebowej w polu i insektarium na głębokościach: 5 cm, 10 cm, 20 cm i 50 cm oraz temperatury powietrza i opadów. Oprócz tego prowadzono obserwacje śmiertelności chrząszczy w okresie jesiennym, zimowym i wiosennym.

Jesienią, zimą i wiosną przeprowadzano badania głębokości zimowania chrząszczy schodzących na dowolną głębokość w polu. W tym celu ziemię pod izolatorami przesiewano warstwami co 10 cm do głębokości 50 cm. W każdej warstwie notowano: ilość chrząszczy, śmiertelność, a także pobierano próby do analiz biochemicznych, z różnych głębokości zimowania. Na wiosnę wszystkie izolatory z zimującymi chrząszczami umieszczano pod powierzchnią ziemi, w taki sposób, że chrząszcze w okresie wychodzenia z ziemi znajdowały się na głębokości od 5 do 20 cm. Obserwacje wychodzenia trwały do końca czerwca. Po wyjściu chrząszczy przesiewano piasek we wszystkich izolatorach i stwierdzano śmiertelność.

Martwe chrząszcze były przekazywane do Zespołu Mikrobiologii, w celu określenia czynnika patogenego.

### PRZEBIEG DOŚWIADCZENIA

#### 1. Schodzenie chrząszczy do ziemi na zimowanie

Schodzenie chrząszczy do ziemi jest momentem bardzo charakterystycznym dla początkowego okresu diapauzy. Polega ono na zmianie taksji u chrząszczy. W tym okresie w odróżnieniu od chrząszczy aktywnych wykazują one negatywną fototaksję i pozytywną geotaksję. Schodzenie do ziemi łączy się więc bezpośrednio z problemem diapauzy u chrząszczy, a szczególnie z zagadnieniem wpływu czynników ekologicznych na powstawanie diapauzy.

Doświadczenie wykazało dużą rozpiętość w terminach schodzenia chrząszczy na zimowanie. Chrząszcze zaczęły schodzić do ziemi już w drugiej dekadzie lipca, a zakończyły schodzenie w pierwszej dekadzie października. W związku z tym aktywność chrząszczy, czyli długość okresu od wylęgu do chwili zejścia do ziemi jest bardzo różna i waha się od 10 do 100 dni (tab. 1). Chrząszcze mogą więc schodzić do ziemi w pełni lata, po krótkim okresie aktywności i mogą żerować bardzo długo i schodzić do ziemi dopiero jesienią z nastaniem niskich tempe-

ratur. Część chrząszczy w doświadczeniu w ogóle nie weszła do ziemi, pozostała na powierzchni i zginęła po pewnym czasie. Były to przeważnie samice długo składające jaja oraz chrząszcze zabiedzone, posiadające od samego wylęgu minimalną wagę ciała, przeciętnie od 0,09 do 0,08 g, gdy średnia waga wynosiła 0,12–0,13 g.

Tabela 1

Aktywność chrząszczy wylęglých w różnych terminach

Data wylęgu chrząszczy	% chrząszczy aktywnych dni:										% s a m i c	
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	płodnych	nieskład. jaj
25 czerwca		6	7	2	6	3	38	31	6	1	94,2	5,8
2 lipca			13		11	10	45	15	6		62,2	37,8
23 lipca		10,5	39	30	16	3	1	0,5			44,0	56,0
30 lipca		23	45	24	7	1					10,4	89,6
15 sierpnia	44	37,5	18	0,5							2,0	98,0
30 sierpnia	29	62	9									100,0

Badanie schodzenia chrząszczy do ziemi na zimowanie wykryło bardzo ciekawą zależność tego procesu od czynników ekologicznych, a przede wszystkim od terminu wylęgu chrząszczy.

#### a) chrząszcze wylęglę 25 czerwca

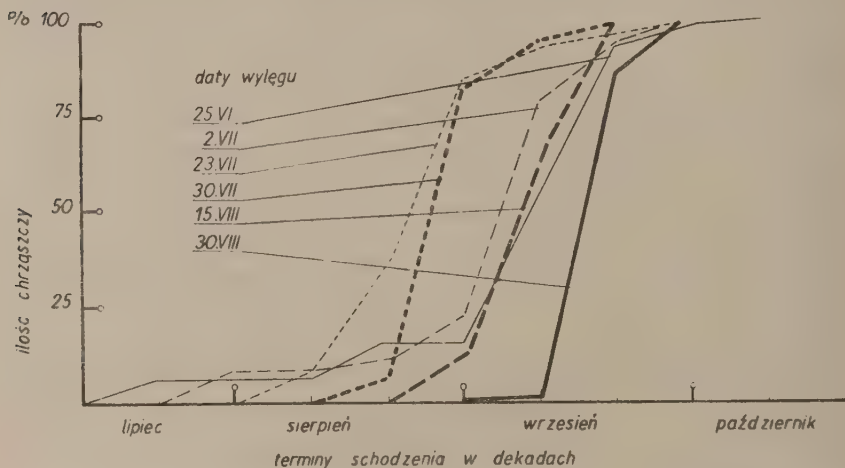
Była to grupa chrząszczy żywiona stale młodym pokarmem i w tym celu przenoszona na liście ziemniaków coraz późniejszych terminów sadzenia tych samych odmian. Na wszystkich odmianach schodzenie miało prawie identyczny przebieg. Schodzenie rozciągnęło się od 2 dekady lipca do 1 dekady października. Chrząszcze tej grupy zerowały stosunkowo bardzo długo. Masowe schodzenie miało miejsce w pierwszej i drugiej dekadzie września. W tym okresie weszło do ziemi około 70% chrząszczy, o aktywności wynoszącej średnio 70 do 80 dni. Na wczesnej odmianie, Pierwiosku, w związku z wcześniejszym zakończeniem wegetacji ziemniaków, schodzenie chrząszczy zakończyło się już w drugiej dekadzie września, tzn. o dwie dekady wcześniej niż na pozostałych odmianach. Ponieważ w tym okresie, tzn. w trzeciej dekadzie września i pierwszej października na innych odmianach schodziła do ziemi nieznaczna ilość chrząszczy (około 8%), to odchylenie można uważać za nieznaczne. W tej grupie chrząszczy prawie wszystkie samice składały jaja (94,2% samic składających i tylko 5,82% samic nieskładających w ogólnej ilości samic w populacji chrząszczy, tabl. 1).



### b) chrząszcze wylęgle 2 lipca

Chrząszcze tej grupy, jak i wszystkich następnych zostały w dniu wylęgu podzielone na partie i żywione ziemniakami o określonym terminie sadzenia badanej odmiany. Przebieg schodzenia jest bardzo podobny do grupy poprzedniej, tylko nieco skrócony. Schodzenie rozpoczęło się w trzeciej dekadzie lipca i zakończyło się w końcu września.

Schodzenie masowe miało miejsce w pierwszej dekadzie września. Średnia aktywność chrząszczy wynosiła 60–70 dni. Samic składających jaja przed zejściem do ziemi było 62,2%, nieskładających 37,8% (tab. 1).



Rys. 3. Schodzenie chrząszczy do ziemi na odmianie Lenino wylęgłych w różnych terminach

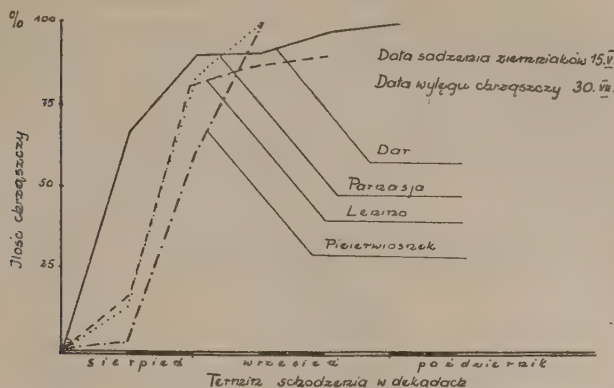
### c) chrząszcze wylęgle 23 lipca

Schodzenie chrząszczy żerujących na różnych odmianach i terminach sadzenia było bardzo zbliżone. Schodzenie rozpoczęło się w pierwszej dekadzie sierpnia (około 10%). Zakończenie schodzenia do ziemi miało miejsce na odmianach Dar, Lenino i Parnasia w trzeciej dekadzie września (6–9%), a na późnych terminach sadzenia odmian Lenino i Parnasia nawet w pierwszej dekadzie października (1–2%). Masowe schodzenie chrząszczy nastąpiło w drugiej i trzeciej dekadzie sierpnia (około 70%).

Średnia aktywność chrząszczy wynosiła 30 do 40 dni. Odchylenia powodowane odmianami względnie terminami sadzenia nie przekraczały 10%. Samic składających jaja było 44%, nieskładających jaj 56%.

### d) chrząszcze wylęgle 30 lipca

Przebieg schodzenia tej grupy chrząszczy w porównaniu do poprzednich grup był o wiele krótszy i z małymi wyjątkami zamykał się



Rys. 4. Schodzenie chrząszczy do ziemi na różnych odmianach ziemniaków.

w 3-4 dekadach. Schodzenie miało miejsce, na odmianach Pierwiosnek i Parnasia w pierwszej dekadzie września, na odmianach bardzo późnych, jak Dar i Lenino w zależności od terminu sadzenia, w drugiej dekadzie września na terminach wcześniejszych i w trzeciej dekadzie września na ziemniakach późnych terminów sadzenia.

Masowe schodzenie miało miejsce w drugiej i trzeciej dekadzie sierpnia. W tym okresie weszło do ziemi 60 do 80% chrząszczy. Aktywność chrząszczy wahała się od 20 do 40 dni, przy czym 45% chrząszczy było aktywne 30 dni. Samic składających było 10,4%, samic nieskładających 89,6%.

#### e) chrząszcze wylęgłe 15 sierpnia

Przebieg schodzenia do ziemi był bardzo zwarty. Na Pierwiosniku trwał 2 dekady, na pozostałych odmianach 3 dekady. Schodzenie rozpoczęło się w 3 dekadzie sierpnia i zakończyło się z małymi wyjątkami w drugiej dekadzie września.

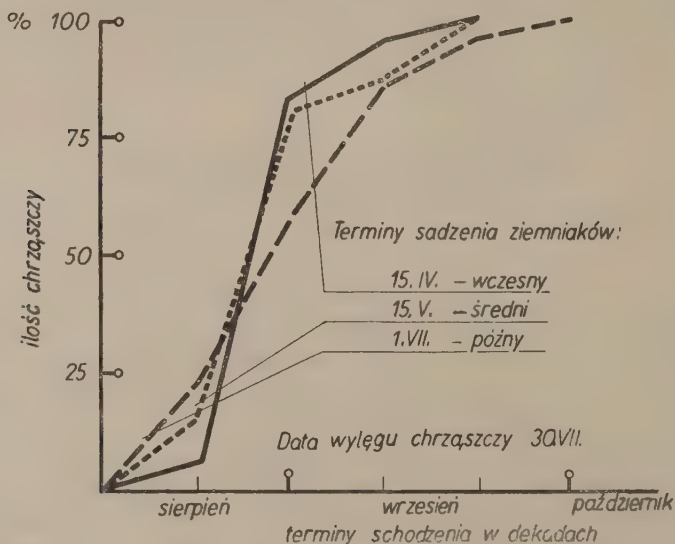
Schodzenie masowe miało miejsce na Darze i Pierwiosniku w trzeciej dekadzie sierpnia, na pozostałych odmianach w pierwszej dekadzie września. Aktywność chrząszczy przed zejściem do ziemi wynosiła od 10 do 30 dni. Samic składających było zaledwie 2%.

#### f) chrząszcze wylęgłe 30 sierpnia

Chrząszcze zeszły do ziemi głównie w pierwszej i drugiej dekadzie września (91%). Schodzenie rozpoczęło się w pierwszej dekadzie września i zakończyło się w trzeciej dekadzie września (około 9%). Masowe schodzenie miało miejsce w drugiej dekadzie września (62%). Aktywność chrząszczy przed zejściem do ziemi wynosiła przeważnie od 10 do

20 dni. W tej grupie chrząszczy nie dało się zauważyć jakichkolwiek odchyleń związanych z odmianami względnie terminami sadzenia ziemniaków. Żadna samica z tej grupy nie przystąpiła do składania jaj (tabl. 1).

Reasumując powyższe, możemy wyciągnąć wniosek, że wpływ odmian i terminów sadzenia ziemniaków w stosunku do wpływu daty wylęgu



Rys. 5. Schodzenie chrząszczy do ziemi na odmianie Lenino różnych terminów sadzenia.

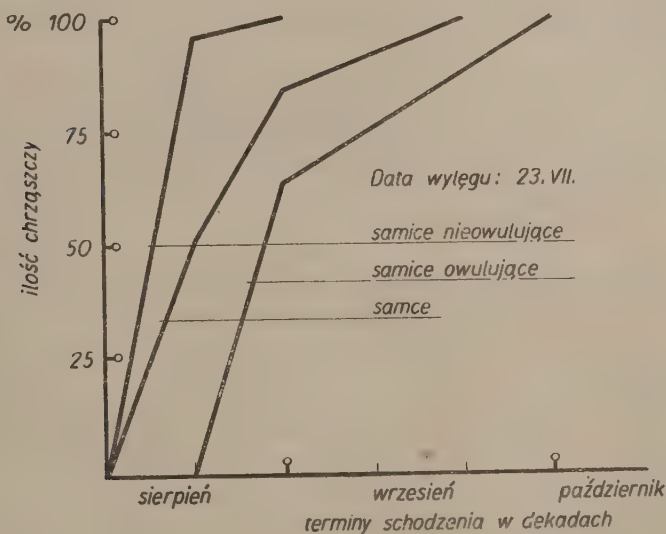
jest drugorzędny, daje pewne odchylenia w schodzeniu do ziemi, ale nie wpływa na termin masowego schodzenia chrząszczy do ziemi, nie jest więc czynnikiem decydującym.

Odmiany i terminy sadzenia opóźniają względnie przyspieszają schodzenie do ziemi, ale tylko w pewnym stopniu nie przekraczającym 1–2 dekad w czasie i średnio 10, a maksymalnie 20% w ilości chrząszczy (rys. 3 i 4).

Natomiast schodzenie chrząszczy wylęgłych w różnych terminach wykazuje zasadnicze i bardzo charakterystyczne odchylenia, powtarzające się z dużą stałością we wszystkich doświadczeniach w ciągu 3 lat prowadzonych badań.

Ponieważ w zespole czynników ekologicznych działających w okresie wylęgu chrząszczy najbardziej regularnym i jak wykazały badania (de Wilde 1949, Jermy 1955, Węgorek 1955, Goryszyn

1956 i in.), najbardziej decydującym jest fotoperiod, możemy przyjąć, że długość dnia łącząca się z datą wylęgu posiada dominujący wpływ na aktywność i przebieg schodzenia chrząszczy do ziemi. W naszych warunkach najdłuższy dzień przypada na dzień 21 czerwca, dlatego chrząszcze wcześniej wylęgające się pozostają pod wpływem dnia długiego i odwrotnie, chrząszcze późno wylęglę pod wpływem dnia skróconego. Im wcześniejszy jest termin wylęgu chrząszczy i dłuższy fotoperiod, tym późniejszy jest termin masowego schodzenia i tym dłuższa jest aktywność chrząszczy przed diapauzą (tabl. 1). Odwrotnie, im późniejsza jest data wylęgu chrząszczy i krótszy fotoperiod, tym szybciej schodzą one do ziemi.



Rys. 6. Schodzenie do ziemi samców oraz samic składających i nieskładających jaj przed diapauzą.

Krzywa schodzenia chrząszczy późno wylęglých jest bardzo zwarta i krótka, a ich masowe schodzenie do ziemi ma miejsce już w następnej dekadzie po wylęgu (rys. 5).

Proces owulacji przedłuża żerowanie samic składających i opóźnia ich zejście do ziemi. We wszystkich kombinacjach najwcześniej schodziły do ziemi samice nieowulujące, natomiast najpóźniej samice składające jaja. Rozpiętość w czasie wynosiła od 20 do 40 dni. Samce zachowywały się różnie. Przeważnie jednak termin schodzenia samców do ziemi był pośredni, schodziły one po samicach nieskładających i przed samicami składającymi (rys. 6).

Dane zawarte w tabeli 1 uwiadcniają bardzo wyraźnie zależność płodności samic letniego pokolenia chrząszczy od terminu wylęgu. Im wcześniejszy był termin wylęgu, tym większa była płodność samic. W populacji chrząszczy wylęgłych 25 czerwca prawie wszystkie samice, bo 94,2% składały jaja i tylko nieznaczna ilość 5,8% samic nie składała jaj. Stosunek ten był odwrócony u chrząszczy wylęgłych 15 sierpnia, bowiem 98% samic było nieskładających i tylko 2% samic składających. Natomiast u chrząszczy wylęgłych 30 sierpnia żadna samica nie przystąpiła do składania jaj. Z tym zjawiskiem łączy się zagadnienie powstawania odchyłeń w cyklu biologicznym i ilości pokoleń u stonki ziemniaczanej. Wczesny wyląg chrząszczy powoduje to, że mogą one żerować i składać jaja do późnej jesieni i dawać początek drugiej generacji stonki. W tych warunkach mogą istnieć 1 1/2, a nawet 2 pokolenia szkodnika.

Natomiast przy późnym wylęgu chrząszczy istnieje tylko jedna generacja, która po krótkim okresie żerowania schodzi do ziemi na zimowanie.

Przeprowadzone analizy biochemiczne chrząszczy w początkowym stadium diapauzy wykazały zależność szybkości schodzenia do ziemi od stanu fizjologicznego.

Tabela 2

Skład biochemiczny chrząszczy o różnej aktywności przed diapauzą  
Data pobrania próby — początkowy okres diapauzy

Aktywność chrząszczy przed diapauzą w dniach		Zawartość wody wolnej w %	Zawartość substancji zapasowych		Współczynnik lipocytarny L/N
			tłuszczu surowego w % s.m.	białka surowego w % s.m.	
10—20 dni	samice	51,0	36,75	6,89	5,33
	samce	50,0	38,48	7,30	5,58
	średnio	50,5	37,60	7,00	5,40
80—90 dni	samice	57,0	28,01	8,73	3,21
	samce	56,5	31,25	8,05	3,87
	średnio	56,7	29,60	8,40	3,50

Najszybciej schodzące do ziemi chrząszcze posiadały stosunkowo najmniej wody wolnej w tkankach, około 50%, najwięcej lipidów, około 38%, około 7% białka surowego, oraz największy, wynoszący około 5 współczynnik lipocytarny.

Natomiast chrząszcze schodzące do ziemi po 80—90 dniach aktywności posiadały około 57% wody wolnej, 29% lipidów, 8% białka surowego, współczynnik tej grupy był najmniejszy i wynosił średnio 3,5 (tab. 2).



## 2. Głębokość zimowania

Badania głębokości schodzenia chrząszczy do ziemi na zimowanie były prowadzone w ciągu 2 lat.

W pierwszym roku doświadczenia umieszczono 2 tys. chrząszczy, wyłęgłych w dniach 1–4 sierpnia, na poletku doświadczalnym Zakładu, w izolatorach z siatki metalowej o rozmiarach  $50 \times 50$  cm, w których żerowały do momentu zejścia do ziemi. Późną jesienią, od 5 do 7 listopada, po okresie pierwszych mrozów, zbadano głębokość zejścia do ziemi chrząszczy, przesiewając w tym celu ziemię pod izolatorami, warstwami co 10 cm, do głębokości 50 cm.

Stwierdzono:

w warstwie powierzchniowej do 10 cm	553 chrząszczy, tzn. 35%
.. .. od 10 do 20 cm	901 .. .. 57%
.. .. od 20 do 30 cm	134 .. .. 8%

W głębszych warstwach chrząszczy nie znaleziono.

W drugim roku do doświadczenia wzięto 2 tysiące chrząszczy, (1000 samic i 1000 samców) wyłęgłych 20 lipca. Chrząszcze żerowały w warunkach naturalnych, pod izolatorami z siatki metalowej, na polu doświadczalnym Zakładu.

W odstępach 15 dni przenoszono chrząszcze aktywne do nowych izolatorów. Chrząszcze zeszele do ziemi pozostawały pod izolatorami.

W ten sposób uzyskano 3 grupy chrząszczy:

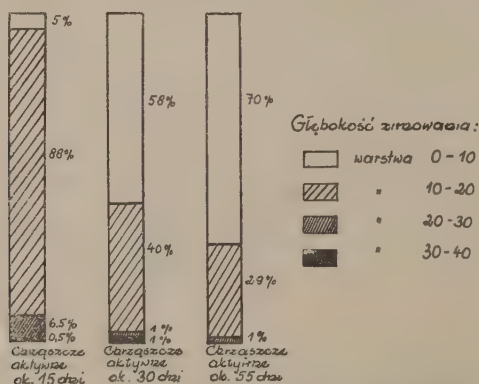
- 1 grupa chrząszczy żerowała najkrócej, od 10 do 15 dni, w okresie od 20 lipca do 6 sierpnia, samice tej grupy nie składały jaj,
- 2 grupa chrząszczy żerowała dłużej, bo od 16 do 30 dni,
- 3 grupa żerowała najdłużej, od 31 do 55 dni, w okresie od 20 lipca do 15 września, przy czym samice tej grupy najdłużej składały jaja.

Poszczególne grupy chrząszczy różniły się terminami zejścia do ziemi, aktywnością, długością żerowania i płodnością samic. Zima 1956/57, w czasie której prowadzono obserwacje nad głębokością zimowania chrząszczy, była wyjątkowo łagodna. Temperatury glebowe w powierzchniowych warstwach gleby utrzymywały się przeważnie w granicach 0 stopni i wyżej. Najniższe temperatury glebowe były notowane na głębokości 5 cm, w 3 dekadzie października ( $-4^{\circ}\text{C}$ ) i w 3 dekadzie stycznia ( $-3,4^{\circ}\text{C}$ ). W ten sposób notowane temperatury były wyższe od temperatur letalnych dla tego gatunku, mieszczących się w granicach od  $-4$  do  $-12^{\circ}\text{C}$ . W dniach, w których badano głębokość zimowania, tzn. 15 listopada, 6 lutego i 9 kwietnia, temperatura wynosiła w poszcze-

	5 cm	10 cm	20 cm
15 listopada	$-0,8^{\circ}\text{C}$	$-0,1^{\circ}\text{C}$	$0,6^{\circ}\text{C}$
6 lutego	2,3 „	1,6 „	1,8 „
9 kwietnia	6,2 „	6,4 „	6,5 „

Chrząszcze zimowały w glebie na głębokościach od 5 do 40 cm. W warstwach głębszych chrząszczy nie znaleziono. Największa ilość chrząszczy gromadziła się w warstwach od 5 do 20 cm. Stwierdzono istnienie różnic w głębokości zimowania 3 badanych partii chrząszczy (rys. 7).

1 grupa chrząszczy, o aktywności około 15 dni przed diapauzą, zimowała najgłębiej. Zaledwo 5% chrząszczy tej grupy znaleziono w warstwie powierzchniowej do 10 cm. Zasadnicza masa, bo 88% zimowała



Rys. 7. Głębokość zimowania chrząszczy o różnej aktywności przed diapauzą.

w warstwie od 10 do 20 cm. W warstwach głębszych 30–40 cm zimowało 70% chrząszczy.

2 grupa chrząszczy, o aktywności około 30 dni, zimowała płycej. W warstwie powierzchniowej zimowało 58% chrząszczy, w warstwie 10–20 cm 40% i w warstwie 30–40 cm 2% chrząszczy.

3 grupa chrząszczy, o aktywności około 55 dni zimowała najpłycej. Przeważna część chrząszczy, bo 70% znajdowała się w warstwie powierzchniowej. Reszta chrząszczy zimowała, 29% w warstwie do 20 cm i 1% w warstwie do 30 cm. W głębszych warstwach nie znaleziono chrząszczy tej grupy.

Wyniki analiz biochemicznych wykazały, że chrząszcze zimujące w warstwie od 5 do 10 cm miały tłuszczu około 36,5% u samic i 41% u samców. Chrząszcze zimujące w warstwie od 10 do 20 cm miały lipidów 41,8% u samic i 43,4% u samców. W związku z czym współczynnik lipocytarny wynosił u chrząszczy w warstwie od 5 do 10 cm 4,8 u samic i 6,5 u samców, a w warstwie od 10 do 20 cm 5,9 u samic i 6,9 u samców.

Zawartość wody u chrząszczy zimujących na głębokości od 5 do 10 cm wynosiła 54,5% u samic i 50% u samców, w warstwie od 10 do 20 cm 52% u samic i 44% u samców (tabl. 3).

Tabela 3

Skład biochemiczny chrząszczy zimujących na różnej głębokości  
Data próby — 15 listopada 1956

Głębokość zimowania w cm	Zawartość wody wolnej w %	Zawartość substancji zapasowych		Współczynnik lipocytarny L/N
		tłuszczu surowego w % s.m.	białka surowego w % s.m.	
5-10 cm	samice 54,5	36,6	7,5	4,8
	samce 50,0	41,0	6,3	6,5
	średnio 52,2	38,8	6,9	5,6
10-20 cm	samice 52,0	41,8	6,3	5,9
	samce 44,0	43,4	6,9	6,9
	średnio 48,0	42,6	6,6	6,4

Powyższe obserwacje wskazują na zależność głębokości schodzenia chrząszczy do ziemi od ich aktywności przed diapauzą i przygotowania fizjologicznego do zimowania.

W powierzchniowej warstwie ziemi do 10 cm gromadziły się chrząszcze długo żerujące i późno schodzące do ziemi, które, jak wykazały analizy biochemiczne, posiadały większą ilość wody wolnej i stosunkowo mniejszą ilość lipidów w tkankach. W warstwach głębszych od 10 do 30 cm znajdowały się chrząszcze o krótkim okresie żerowania, stosunkowo najszybciej zeszłe do ziemi, posiadające mniejszą ilość wody wolnej i większą ilość lipidów w tkankach.

W ten sposób lepiej przygotowane do zimowania chrząszcze zimowały w głębszych warstwach gleby, natomiast gorzej przygotowane chrząszcze, o mniej trwałej diapauzie zimowały w przeważnej swej części w powierzchniowej warstwie gleby. Fakty te wskazują na istnienie wpływu stanu fizjologicznego chrząszczy na głębokość zimowania.

### 3. Śmiertelność zimowa.

Obserwacje nad śmiertelnością chrząszczy w okresie zimy były prowadzone w latach: 1955, 1956 i 1957.

Zima 1954/55 była umiarkowanie mroźna. W styczniu temperatura powietrza wahała się w granicach od  $-13$  do  $6^{\circ}\text{C}$ , średnio wyniosła  $-2,7^{\circ}\text{C}$ . Luty był chłodny i suchy. Temperatura powietrza była nieco ostrzejsza niż w styczniu, średnio wyniosła  $-2,9^{\circ}\text{C}$ . W tym miesiącu

wystąpiły w glebie na głębokościach 5 i 10 cm temperatury letalne dla chrząszczy. Najniższa temperatura letalna  $-5,1^{\circ}\text{C}$  była notowana w glebie na głębokości 5 cm, w tym czasie na głębokości 10 cm temperatura wynosiła  $-4,2^{\circ}\text{C}$ . W głębszych warstwach gleby temperatury letalne nie wystąpiły w ogóle.

Zima 1955/56 była najostrzejsza. Koniec stycznia i cały luty były bardzo mroźne. Temperatura powietrza wahała się w granicach od  $3^{\circ}\text{C}$  do  $-26^{\circ}\text{C}$  i średnio wyniosła  $-10,4^{\circ}\text{C}$ . Temperatury letalne dla stonki wystąpiły w glebie na głębokościach do 20 cm. Notowano następujące temperatury letalne:

na głębokości	5 cm	$-9,4^{\circ}\text{C}$
„	„	10 „ $-6,9$ „
„	„	20 „ $-6,3$ „

Na głębokości 50 cm i głębiej nie zanotowano temperatur letalnych.

Zima 1956/57 była wyjątkowo łagodna. Temperatury glebowe wahały się około 0 stopni i powyżej. Temperatury letalne dla stonki w ogóle nie wystąpiły w glebie.

Chrząszcze doświadczalne zimowały w warunkach zbliżonych do polowych w insektarium osiatkowanym. Głębokość zimowania wynosiła od 5 do 50 cm.

Ogólna śmiertelność całego materiału zimującego wynosiła:

w sezonie zimowym	1954/55	— 52%
„	„	1955/56 — 48%
„	„	1956/57 — 43%

Wahania śmiertelności ogólnej były raczej nieznaczne i nie przekraczały 10%. Również nie obserwowano decydującego wpływu na śmiertelność warunków atmosferycznych, bowiem w okresie najostrzejszej zimy 1955/56 śmiertelność była mniejsza niż zimy poprzedniej. Natomiast wpływ stanu fizjologicznego na śmiertelność wystąpił bardzo wyraźnie.

Śmiertelność w poszczególnych grupach chrząszczy zimujących była bardzo różna i wahała się w granicach od 0 do 100%.

#### a) śmiertelność chrząszczy o różnej aktywności przed diapauzą

W partiach chrząszczy o różnej aktywności przed zejściem do ziemi, wahającej się od 10 do 100 dni, wystąpiła bardzo wyraźnie zależność śmiertelności chrząszczy od ich aktywności przed diapauzą (tabl. 4).

Chrząszcze najszybciej schodzące do ziemi, tzn. o najkrótszej aktywności przed diapauzą, wynoszącej w warunkach doświadczenia około 10 dni, miały najmniejszą śmiertelność zimową. W miarę przedłużania

Tabela 4

Śmiertelność zimowa chrząszczy o różnej aktywności przed diapauzą

Serie doświadczeń:	1				2				3			
	2 lipca				23 lipca				31 lipca			
Chrząszcze wyległe:	samice ) sk.	samice nk.	samice	ogółem	samice sk.	samice nk.	samice	ogółem	samice sk.	samice nk.	samice	ogółem
Grupy chrząszczy:												
Chrząszcze o aktywności:												
10—20 dni	6,0	—	25,4	19,2	13,3		20,6	18,1	33,3	26,7	32,1	29,5
21—30 „	42,5	29,4	42,4	38,7	24,1	32,6	42,5	38,1	80,0	36,4	49,5	46,0
31—40 „	31,5	33,3	39,3	36,0	19,3	27,8	45,2	32,3	60,0	36,7	44,8	42,2
41—50 „	79,3	66,6	76,0	77,2	100		88,9	95,6	50,0		77,8	69,2
51—70 „	96,3	33,3	72,7	85,4								
71—80 „	100		100	100								
Badanie efektów liniowych:												
chi obl.	34,35	7,96	26,62		19,17		10,01		0,17		1,69	
chi o. ol.	6,64	6,64	6,64		6,64		6,64		6,64		6,64	

\*) sk = samice składające jaja przed diapauzą  
nk = samice nie składające jaj przed diapauzą



się aktywności chrząszczy przed zejściem do ziemi, śmiertelność stopniowo wzrastała, tak że u chrząszczy długo aktywnych, około 60 i więcej dni, śmiertelność wynosiła przeważnie 100%.

Istnieje więc pozytywna korelacja pomiędzy aktywnością chrząszczy przed diapauzą, a ich śmiertelnością zimową. Im krótsza jest aktywność chrząszczy, im szybciej schodzą one do ziemi, tym mniejsza jest ich śmiertelność zimowa. Wniosek ten poddano analizie statystycznej, wykorzystując między innymi dane zawarte w tabl. 4. Zastosowany test chi kwadrat potwierdził ten wniosek dla większości analizowanych grup chrząszczy, mianowicie z przytoczonej tabeli: dla samic składających w serii 1 i 2, dla samic nie składających w serii 1 i 3 oraz dla samców w serii 1 i 2, przy poziomie istotności 0,01.

Ponieważ korelacja pomiędzy śmiertelnością a aktywnością wystąpiła niemal wszędzie, więc poparty statystycznie wniosek dla części materiału możemy uogólnić dla całości.

#### b) śmiertelność samców i samic o różnej płodności przed diapauzą

W grupach samic składających jaja, samic nieskładających jaj oraz samców, największa śmiertelność wystąpiła u samic składających, najmniejsza u samic nieskładających, samce natomiast zajęły pośrednie miejsce. Zjawisko to wystąpiło powszechnie we wszystkich prawie badanych grupach.

Tabela 5

Śmiertelność zimowa samców oraz samic składających i nieskładających jaj przed diapauzą

Chrząszcze wylęgle w dniu	Ilość chrząszczy zimujących	Śmiertelność zimowa w %			Badanie zróżnicowania		
		samice sk.	samice nk.	samce	$\chi^2$ obl.	$\chi^2$ 0,05	$\chi^2$ 0,01
25. VI	474	64,1	42,8	61,6	2,88	5,99	9,21
2. VII	1071	53,0	30,2	45,0	26,31	"	"
23. VII	491	32,5	31,8	42,2	5,09	"	"
30. VII	642	68,7	32,7	44,2	19,37	"	"
15. VIII	576	50,0	49,0	47,1	0,20	"	"
30. VIII	586	—	47,7	63,8	15,29	"	"
Razem	3.840	55,4	39,8	49,6	45,33	5,99	9,21

Skróty: samice sk. = składające jaja przed diapauzą

" nk. = nie składające jaj przed diapauzą

W tabeli 5 przedstawiona jest śmiertelność zimowa wyżej wymienionych grup chrząszczy w poszczególnych seriach doświadczenia i dla ogółu materiału zimującego.

Przeprowadzona analiza statystyczna za pomocą testu chi kwadrat wykazała istotne zróżnicowanie w badanych grupach.

Ciekawie przedstawia się śmiertelność samic o różnej płodności przed diapauzą (tabl. 6). Wyraźnie wystąpiła zależność śmiertelności samic od ich płodności, wyrażonej w ilościach jaj złożonych przed zejściem na zimowanie. Im większa była ilość złożonych jaj przez samice, w tym większym procencie ginęły one w czasie zimy. Samice, które złożyły ponad 1000 jaj zginęły prawie wszystkie (86% śmiertelności).

Tabela 6

Śmiertelność zimowa samic o różnej płodności przed diapauzą

Ilość jaj złożonych przez 1 samicę szt.	Śmiertelność zimowa w %	Ilość samic zimujących szt.
0	25	16
ok. 100	26	16
od 200 do 400	40	15
od 500 do 1000	58	57
od 1000 do 2000	86	22

Natomiast śmiertelność samic o bardzo małej płodności, około 100 jaj, była o wiele mniejsza i wyniosła 26%, tzn. prawie tyle samo co i samice w ogóle nie składające, których śmiertelność w doświadczeniu dochodziła do 25%.

#### c) śmiertelność chrząszczy o różnym składzie biochemicznym

Analizy biochemiczne samic o różnej płodności oraz samców wykazały, że samice owulujące przed diapauzą posiadały stosunkowo znaczną ilość wody wolnej w ciele, małą ilość lipidów oraz niski współczynnik lipocytarny, przy czym im wyższa była płodność tym mniej zawierały substancji tłuszczowych, tym więcej wody wolnej i tym niższy był współczynnik lipocytarny (tabl. 7).

Samice, które złożyły powyżej 1000 jaj miały 25,08% lipidów, 58,5% wody wolnej, a ich współczynnik lipocytarny wynosił 2,64. Natomiast samice, które złożyły powyżej 500 jaj miały 57,0% wody wolnej, 28,01% lipidów, a ich współczynnik lipocytarny wynosił 3,2. Samice nieskładające miały 35,53% lipidów i 54,5% wody wolnej, współczynnik lipocytarny wynosił 4,8. Samce miały 53,0% wody wolnej, 34,11% lipidów i współczynnik lipocytarny wynoszący 5,05.

Tabela 7

Skład biochemiczny samic o różnej płodności w początkowym okresie diapauzy na tle ich śmiertelności zimowej

Grupy samic	Zawartość wody wolnej w %	Zawartość substancji zapasowych		Współczynnik lipocytarny L/N	Śmiertelność w %
		tłuszczu surow. w % s.m.	białka surow. w % s.m.		
Samice nieskładające	54,5	35,53	7,4	4,8	25
Samice o płodności 500 do 1000 jaj	57,0	28,01	8,7	3,2	58
Samice o płodności powyżej 1000 jaj	58,5	25,08	9,5	2,6	86
Samce	53,0	34,11	6,7	5,0	

Jeżeli powyższe dane biochemiczne uzupełnimy danymi z tabl. 2. przedstawiającymi skład biochemiczny chrząszczy o różnej aktywności przed diapauzą i następnie zestawimy ze śmiertelnością odpowiednich grup chrząszczy, zaobserwujemy ścisłą zależność śmiertelności zimowej chrząszczy od ich składu biochemicznego.

Chrząszcze najbardziej odporne na niesprzyjające warunki zimowania, wykazujące małą śmiertelność zimową posiadały stosunkowo małą ilość wody wolnej, około 50–52%, znaczną ilość lipidów, około 34–38% oraz wysoki współczynnik lipocytarny, około 4–5. Natomiast dużą śmiertelność miały chrząszcze o większej zawartości wody wolnej, około 56–57%, małej ilości lipidów, około 25–28% oraz niskim współczynnikiem lipocytarnym, około 2–3.

#### d) śmiertelność chrząszczy żerujących na ziemniakach różnych odmian i terminów sadzenia

Badania prowadzone nad wpływem różnych odmian i terminów sadzenia ziemniaków na śmiertelność zimową stonki nie wykazały, jak i w poprzednich pracach (Węgorek 1957), bezpośredniego oddziaływania tych czynników na śmiertelność chrząszczy. Jednak nie można całkowicie negować wpływu odmian i terminów sadzenia ziemniaków na śmiertelność chrząszczy w okresie zimowania. Oddziaływanie to jest pośrednie poprzez wpływ na szybkość schodzenia chrząszczy do ziemi, a tym samym na aktywność i płodność chrząszczy w okresie poprzedzającym diapauzę, (rozd. 1, rys. 4 i 5).

Odmiany późne, jak Dar i Lenino, szczególnie wysadzone bardzo późno, w doświadczeniu 1 lipca, przedłużały żerowanie chrząszczy i składanie jaj przez samice i tym samym wpływały na aktywność i płodność samic. Natomiast odmiany wczesne, jak Pierwiosnek lub

średnio późnej jak *Parnasia* działały w kierunku odwrotnym. Ponieważ doświadczenie wykazało istnienie wpływu aktywności i płodności chrząszczy przed diapauzą na ich śmiertelność zimową, należy przyjąć istnienie pośredniego, może nieznacznego wpływu odmian ziemniaków na śmiertelność chrząszczy w okresie zimy.

e) śmiertelność chrząszczy zimujących na różnych głębokościach

W pierwszym roku doświadczeń 1954/55 chrząszcze zimowały na głębokościach 30 i 50 cm. Śmiertelność na obu głębokościach była prawie jednakowa i wyniosła:

na 30 cm — 53,7%

na 50 cm — 52,3%

Analiza temperatur glebowych w okresie zimy wykazała, że na głębokościach 30 i 50 cm, na których zimowały chrząszcze nie było temperatur letalnych, wystąpiły one jedynie w warstwach 5 i 10 cm.

W roku następnym 1955/56 chrząszcze doświadczalne zimowały na głębokościach od 5 do 50 cm. Chrząszcze zimujące w warstwach 5, 10 i 20 cm pochodziły z pola, gdzie żerowały pod izolatorami i miały możliwość schodzenia na dowolną głębokość. W listopadzie, po pierwszych mrozach chrząszcze zostały wykopane z ziemi i na tej głębokości na jakiej były znalezione zostały umieszczone na zimowanie. Zima była wyjątkowo ostra. Temperatury letalne wystąpiły w glebie w warstwach od 5 do 20 cm. W warstwach od 5 do 10 cm, w których wystąpiły najniższe temperatury letalne  $-9,4$  i  $-6,9^{\circ}\text{C}$  śmiertelność była największa i wyniosła 99%. Również duża śmiertelność była w warstwie następnej od 10 do 20 cm, w której temperatury letalne dochodziły do  $-6,3^{\circ}\text{C}$ , wynosiła ona 77%.

Natomiast na głębokościach 30 i 50 cm, w warstwach, w których temperatur letalnych nie notowano, śmiertelność ogólna dla całego materiału wyniosła 48%.

W 3 roku doświadczeń chrząszcze żerujące w warunkach polowych miały możliwość schodzenia do ziemi na dowolną głębokość przez całą zimę. Zima była wyjątkowo łagodna, tak że temperatur letalnych w ogóle nie notowano. Stwierdzono, że śmiertelność była największa w warstwach powierzchniowych od 5 do 10 cm i wyniosła 13,0%. Natomiast w warstwach głębszych od 10 do 30 cm śmiertelność była mniejsza i średnio wyniosła 9,0%.

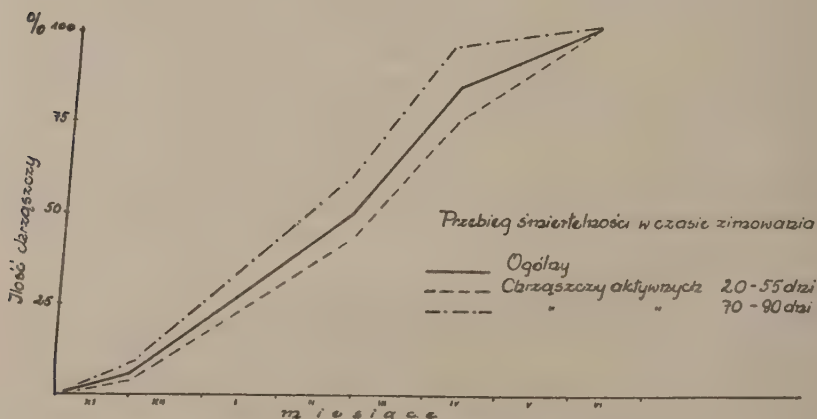
Powyższe obserwacje wskazują na dwa zasadnicze momenty, które należy uwzględnić przy rozpatrywaniu zagadnienia wpływu głębokości zimowania chrząszczy na ich śmiertelność zimową, w warunkach naturalnych. Są to: 1) stan fizjologiczny chrząszczy schodzących na zimowanie, bowiem od tego będzie zależała ich odporność na niskie tempe-

ratury i głębokość, na którą one zejda, oraz 2) występowanie temperatur letalnych w warstwach zimowania chrząszczy.

Jak wykazały poprzednie wyniki, w warstwach powierzchniowych gromadziły się chrząszcze najdłużej aktywne przed diapauzą, gorzej przygotowane do zimowania, których śmiertelność była z reguły większa. Natomiast w warstwach głębszych, w których znajdowały się chrząszcze lepiej przygotowane do zimowania śmiertelność była mniejsza. Biorąc pod uwagę, że w naszych warunkach temperatury letalne występują w glebie nie zawsze i jeżeli występują, to przeważnie w warstwie powierzchniowej, możemy wyciągnąć wniosek, że płytkie zimowanie chrząszczy pociąga za sobą większą śmiertelność chrząszczy.

#### f) okresy śmiertelności zimowej chrząszczy

Badania śmiertelności w okresach jesieni, zimy i wiosny wykazały, że największa śmiertelność występuje w okresie wiosennym, przy czym wcześniej giną chrząszcze o długiej aktywności przed diapauzą, natomiast chrząszcze o krótkiej aktywności giną w okresie późniejszym (rys. 8).



Rysunek 8. Przebieg śmiertelności zimowej.

Rys. 8. Przebieg śmiertelności zimowej.

Zjawisko to pozostaje w związku ze zmianami wewnętrznymi zachodzącymi w ciele chrząszczy w okresie diapauzy, a także najprawdopodobniej z różną długością diapauzy właściwej w poszczególnych grupach chrząszczy. Zagadnienie to wymaga osobnych badań. W niniejszej pracy jedynie została zbadana szybkość reaktywacji oraz zawartość wody wolnej u poszczególnych grup chrząszczy w różnych okresach zimowania.



Zawartość wody wolnej wzrastała od jesieni do wiosny przeciętnie od 50 do 60%. Badania wykazały różnice w zawartości wody wolnej w zależności od aktywności chrząszczy przed diapauzą. Chrząszcze o krótszej aktywności miały mniejszą zawartość wody niż chrząszcze o dłuższej aktywności:

Data próby	Aktywność chrząszczy w dniach	Zawartość wody w %
30 sierpnia	10—40	50,0%
23 listopada	10—40	56,5%
23 „	50—90	60,0%
7 kwietnia	10—40	59,7%
7 „	50—90	60—66%

#### 4. Reaktywacja termiczna chrząszczy

Przeprowadzono reaktywację różnych grup chrząszczy znajdujących się w stanie diapauzy, umieszczając je w termostacie w temperaturze 28°C. Według danych z literatury (Pearson & Mitchell (41), de Wilde (65) i in.) czas potrzebny dla zakończenia diapauzy jest krótszy przy bardziej wysokiej temperaturze. Tym wskaźnikiem posłużono się w danej pracy jako pewnego rodzaju testem biologicznym dla określenia długości diapauzy poszczególnych grup chrząszczy.

Doświadczenie z termoreaktywacją chrząszczy było prowadzone w ciągu 2 lat, zimą 1955/56 i zimą 1956/57.

W pierwszym roku umieszczono w termostacie, w temperaturze 28°C następujące grupy chrząszczy:

Chrząszcze o aktywności 80 do 90 dni — 62 szt.	
„ „ „ 8 do 12 dni — 52 „ w tym	
samic składających	— 31 „
„ nieskładających	— 34 „
samców	— 49 „

W termostacie chrząszcze znajdowały się w słojach z wilgotnym piaskiem.

Stwierdzono, że wrażliwość na termoreaktywację poszczególnych grup chrząszczy była różna. Chrząszcze o długiej aktywności przed diapauzą i samice składające jaja przed diapauzą reaktywowały się najszybciej. Natomiast najdłużej nie wychodziły z ziemi chrząszcze o krótkiej aktywności i samice nieskładające (tabl. 8).

Szybkość reaktywacji zależała również od okresu, w którym reaktywowano chrząszcze.

Tabela 3

## Termoreaktywacja różnych grup chrząszczy

Początek reaktywacji — 1. X. 55

Zima 1955/56

Dzień reaktywacji	Wyszło z ziemi chrząszczy w %				
	o aktywności 80—90 dni	o aktywności 8—12 dni	samic sk.	samic nk.	samców
25	6	5	13	3	4
60	42	25	40	20	40
90	68	36	61	40	59

Zimą 1956/57 roku doświadczenie z reaktywacją termiczną przeprowadzono w dwóch terminach:

pierwszą partię chrząszczy w ilości 100 sztuk umieszczono w termostacie 17 października,

drugą partię, liczącą również 100 sztuk, 1 lutego.

Reaktywacja była szybsza u chrząszczy reaktywowanych w lutym, niż u chrząszczy reaktywowanych w październiku.

Mianowicie, chrząszcze umieszczone w termostacie 17 października zaczęły wychodzić z ziemi dopiero w 20 dniu reaktywacji. natomiast chrząszcze, których reaktywacja zaczęła się 1 lutego, zaczęły ukazywać się na powierzchni już w pierwszym tygodniu reaktywacji, a w 20 dniu reaktywacji było już aktywnych 75% chrząszczy (tabl. 9). Bez wątpienia, w czasie reaktywacji zachodzą pewne zmiany wewnętrzne w ciele chrząszczy. Ciekawie przedstawia się zawartość wody wolnej w tkankach chrząszczy przed i po reaktywacji.

Tabela 9

## Termoreaktywacja chrząszczy w różnych okresach zimowania

Zima 1956/57

Dzień reaktywacji	Wyszło chrząszczy z ziemi w %:	
	Początek reaktywacji	
	17 października	1 lutego
7	0	14
20	2	75
30	9	85
60	22	
100	69	

U chrząszczy o krótkiej aktywności przed diapauzą, tzn. około 12 dni było 52% wody przed reaktywacją i 62% wody po reaktywacji.

Natomiast u chrząszczy o aktywności 80 dni było 58% wody przed reaktywacją i 66% po reaktywacji. Chrząszcze po reaktywacji, umieszczone w warunkach laboratoryjnych, normalnie żerowały i składały jaja.

Jak nadmieniono wyżej, jest wiadome, że czas potrzebny do zakończenia diapauzy jest krótszy przy bardziej wysokiej temperaturze. Umieszczając więc chrząszcze diapauzujące w termostacie przyspieszamy procesy zachodzące o wiele wolniej w normalnych warunkach zimowania. Przyjmując za Andrewartha (1952), że miernikiem „Intensywności” diapauzy obok jej długości jest stopień oddziaływania bodźca potrzebnego do jej zakończenia, możemy przyjąć, że szybkość termoreaktywacji poszczególnych grup chrząszczy może być wskaźnikiem długości i intensywności diapauzy tych grup. W tym założeniu grupy chrząszczy o krótkiej aktywności, jak również samice nieskładające jaj przed diapauzą, mają diapauzę dłuższą i bardziej intensywną niż grupy chrząszczy o dłuższej aktywności i samice składające jaja przed zejściem do ziemi na zimowanie.

## 5. Wychodzenie chrząszczy na wiosnę

Obserwacje wychodzenia z ziemi chrząszczy na wiosnę były prowadzone w ciągu 3 lat: 1955, 1956 i 1957.

Jak wykazały obserwacje, decydujące znaczenie dla przebiegu wychodzenia chrząszczy miały warunki meteorologiczne. Poniższe zestawienie średnich dekadowych temperatur powietrza daje pewien pogląd na przebieg pogody w ciągu obserwowanych okresów wychodzenia chrząszczy z ziemi:

Średnie dekadowe temperatury powietrza

Rok	Kwiecień			Maj			Czerwiec		
	1 d*)	2 d	3 d	1 d	2 d	3 d	1 d	2 d	3 d
1955	5,5	5,2	8,2	13,2	11,2	10,4	14,7		
1956				11,2	10,9	13,5	19,5		
1957	8,6	4,1	10,2	6,5	15,6	11,3	17,1		

\*) d = dekada.

W latach 1955 i 1956 wiosny były bardzo późne. Ocieplenie następowało dopiero w maju. Maj 1955 był dość chłodny i suchy, w związku z czym wychodzenie chrząszczy było bardzo opóźnione. Niezwykłe suchy był maj 1956 r. Deszcz padał tylko w 9 dobach, przynosząc zaledwie 9 mm, czyli 20% normy opadu. To mogło również wpłynąć na opóźnienie wychodzenia, ponieważ, jak wykazały obserwacje, suche środowisko hamuje wychodzenie chrząszczy z ziemi. Przebieg wychodze-

nia chrząszczy z ziemi w latach 1955 i 1956 był bardzo podobny (tabl. 10 i rys. 9). Chrząszcze zaczynały wychodzić w 1 dekadzie maja. Masowe wychodzenie miało miejsce w 3 dekadzie maja i 1 dekadzie czerwca. Nieznaczna ilość chrząszczy, tzn. około 3 do 7% wyszła z ziemi w 2 i 3 dekadzie czerwca. Zupełnie inaczej przebiegało wychodze-

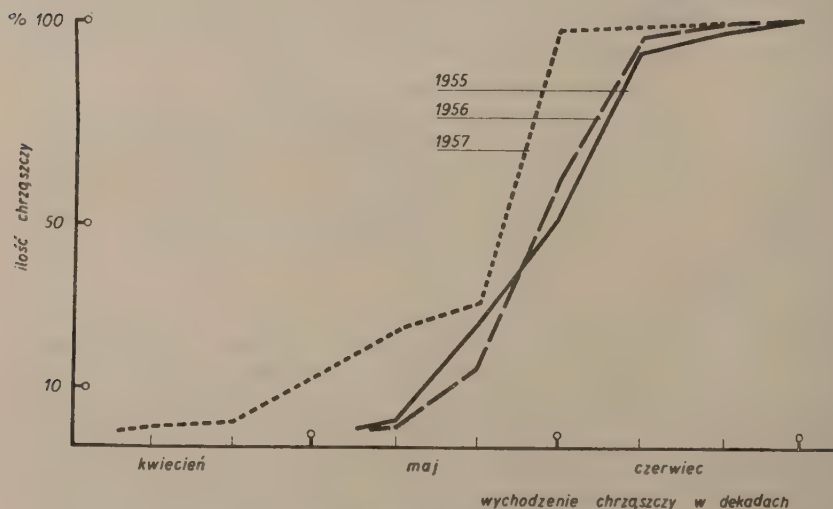
Tabela 10

## Wychodzenie chrząszczy z ziemi na wiosnę w %

Rok	Kwiecień			Maj			Czerwiec		
	*) 1 d	2 d	3 d	1 d	2 d	3 d	1 d	2 d	3 d
1955				2	25	52	93	97	100
1956				1	15	61	96	99	100
1957	1	2	14	24	31	98	99	100	

\*) d = dekada

nie chrząszczy wiosną 1957 r. Wiosna tego roku była wyjątkowo wczesna, szczególnie ciepłe były 1 i 3 dekada kwietnia. Natomiast w 2 dekadzie kwietnia i 1 dekadzie maja wystąpiły nawroty zimna. Wyjście chrząszczy z ziemi w tym roku było wyjątkowo wczesne, chociaż hamowane parokrotnie nawrotami zimna. W związku z bardzo wczesnym ociepleniem chrząszcze zaczęły ukazywać się na powierzchni ziemi już



Rys. 9. Wychodzenie chrząszczy na wiosnę

w 1 dekadzie kwietnia, a w 3 dekadzie kwietnia rozpoczęły nawet żerowanie. Wychodzenie zakończyło się zasadniczo w 3 dekadzie maja. Próby znalezienia względnie potwierdzenia podawanych w literaturze niektórych temperatur powietrza, jak średnich dobowych, czy też średnich dekadowych, jako wskaźników dla sygnalizacji pojawu chrząszczy na wiosnę nie dały wyników. Chrząszcze wychodziły z gleby i nawet zaczynały żerować w dniach i dekadach, których średnie temperatury powietrza były niższe od zera fizjologicznego stonki, wynoszącego u tego gatunku  $11,5^{\circ}\text{C}$ .

Obserwacje są raczej zgodne z danymi Węgorka (59), który podaje, że na wychodzenie chrząszczy z ziemi mają wpływ maksymalne temperatury dnia i nasłonecznienie. W pojawie chrząszczy na wiosnę można wyodrębnić kilka okresów:

- Pierwszy okres, to ruchy chrząszczy w glebie i wychodzenie stonki na powierzchnię ziemi,
- Drugi okres, to początek żerowania i związane z tym ewentualne rozloty,
- Trzeci okres, to początek składania jaj i ukazywanie się pierwszych złożów jaj.

Dwa ostatnie okresy, tzn. początek żerowania i składanie jaj, które nie były przedmiotem niniejszej pracy, są najprawdopodobniej ściśle uzależnione od temperatury powietrza. Natomiast okres pierwszy, jak wykazały obserwacje, jest bezpośrednio zależny od temperatury gleby, ponieważ w tym okresie chrząszcze znajdują się w bezpośrednim kontakcie z ziemią i tylko przez ocieplenie coraz głębszych warstw gleby są pobudzane do wyjścia na powierzchnię.

Bez wątpienia istnieje ścisły związek pomiędzy temperaturą powietrza i temperaturą gleby, jednak kształtuje się on bardzo rozmaicie w zależności od wielu czynników, takich jak typ gleby, konfiguracja terenu i in. i dlatego wydaje się niewłaściwe mechaniczne łączenie temperatury powietrza z terminami wychodzenia chrząszczy z ziemi.

Analiza krzywych wychodzenia z ziemi chrząszczy, znajdujących się w glebie na głębokościach od 5 do 20 cm i krzywych przebiegu temperatur glebowych na tych samych głębokościach, potwierdza istnienie zależności wychodzenia chrząszczy z ziemi od temperatury gleby (rys. 10 i 11).

Początek wychodzenia miał miejsce, gdy powierzchniowa warstwa gleby do 5 cm, w której znajdowały się chrząszcze została ogrzana w ciągu kilku dni powyżej  $14^{\circ}\text{C}$ . To jest zgodne z danymi Müllera, który wskazał na temperaturę gleby  $14,5^{\circ}\text{C}$  jako na tę, przy której chrząszcze zaczynają wychodzić z ziemi, przy czym temperatura  $14^{\circ}\text{C}$ , notowana w czasie doświadczenia nie była średnią dobową, lecz maksymalną w ciągu dnia. Wychodzenie chrząszczy było nierównomierne i zależne od ocieplenia. Chrząszcze wychodziły podczas cieplej części





Tabela 11

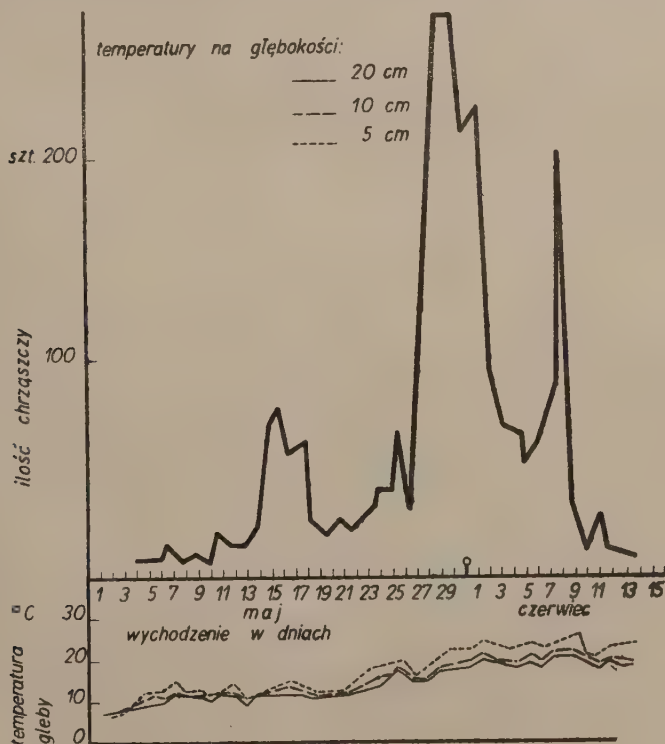
Wychodzenie z ziemi na wiosnę chrząszczy zimujących na różnej głębokości w %  
Rok — 1957

Głębokość zimowania w cm	Kwiecień			Maj			Czerwiec		
	*) 1 d	2 d	3 d	1 d	2 d	3 d	1 d	2 d	3 d
do 10 cm	7	10	12	15	55	87	100		
20 „					44	83	100		
50 „					23	50	100		
100 „							100		

\*) d = dekada

Powyższe dane wskazują na to, że u większości chrząszczy diapauza właściwa w okresie wiosennym jest już zakończona i ich reaktywacja jest zależna wyłącznie od warunków meteorologicznych.

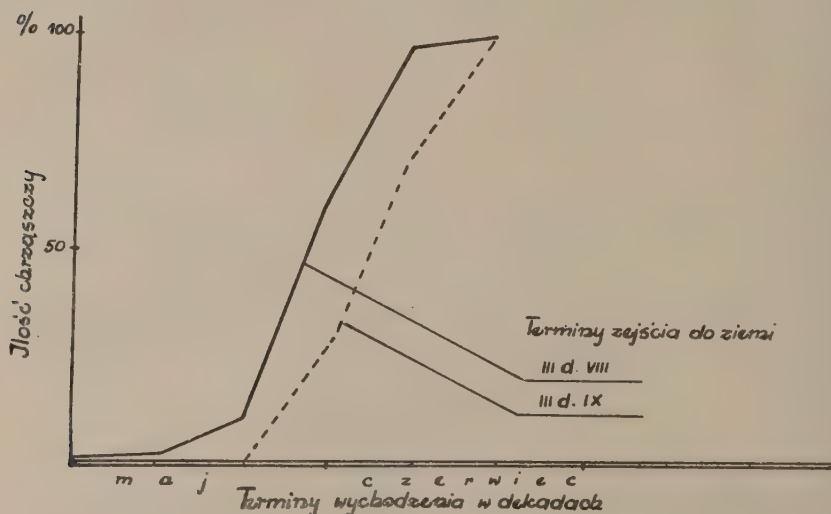
Jedynie w doświadczeniu grupy chrząszczy bardzo późno schodzące na zimowanie z reguły później wychodziły z ziemi (rys. 12). Nieznaczna



Rys. 11. Wychodzenie chrząszczy na wiosnę 1956 r.

część chrząszczy w ogóle nie wychodziła z ziemi i pozostawała w niej do następnej wiosny.

Oba wymienione zjawiska łączą się najprawdopodobniej z zagadnieniem różnej długości diapauzy u chrząszczy.



Rys. 12. Wychodzenie różnych grup chrząszczy.

## DYSKUSJA WYNIKÓW

Przeprowadzone badania pozwalają poczynić pewne spostrzeżenia natury teoretycznej dotyczące diapauzy.

Dotychczas pojęcie diapauzy nie jest ostatecznie ustalone. Termin „diapauza” został po raz pierwszy użyty przez Henneguy (1904) (27). dla określenia zjawiska zahamowania rozwoju w cyklu biologicznym owadów i był początkowo stosowany do określenia wszystkich stadiów spoczynkowych. Jednak w latach późniejszych, zgodnie z propozycją Shelforda (1929) (47), termin ten był używany tylko dla wypadków samoistnego, „spontanicznego” zahamowania rozwoju, tzn. bez widocznego działania środowiska. Dla innych wypadków, kiedy rozwój był zahamowany przez niesprzyjające warunki otoczenia i mógł być kontynuowany natychmiast po ich ustąpieniu, stosowano termin „spoczynku” bądź też „snu zimowego”.

Obecnie daje się zauważyć pewne niesprecyzowanie. Niektórzy badacze kontynuują koncepcję Shelforda, u innych natomiast daje się

zauważyć nawrót do początkowej definicji Henneguy, z tą różnicą iż wprowadza się pewną klasyfikację zjawiska diapauzy według intensywności zahamowania procesów życiowych, i w ten sposób rozróżnia się diapauzę właściwą i pozorną (Roubaut, 1922 (45), względnie diapauzę obligatoryczną i fakultatywną, lub też diapauzę typu I, II, III, IV (Andrewartha, 1952 (1). Wydaje się, że chociaż zróżnicowanie wprowadzone przez Shelford'a było swego czasu pożyteczne, obecnie kiedy mamy do dyspozycji o wiele więcej materiału faktycznego, rozgraniczenie to jest zbyt ogólne. Liczne prace na temat diapauzy wykazują dużą różnorodność form zahamowania rozwoju u poszczególnych gatunków owadów, a nawet, jak wskazują wyniki niniejszej pracy, istnienie znacznych różnic w intensywności diapauzy w obrębie populacji zimującej jednego gatunku. Z powyższych względów wprowadzenie jednego terminu „diapauza“ dla oznaczenia zahamowania rozwoju, wraz ze szczegółową klasyfikacją, wydaje się słuszniejsze.

Rozgraniczenie pojęcia diapauzy i snu zimowego może prowadzić również do ograniczonego ujmowania diapauzy jako stanu statycznego. Tak jest z definicją Simmondsa (1948) (48): „Diapauza jest stanem w którym odbywa się redukcja procesów wzrostu lub dojrzewania nie koniecznie wywołana bezpośrednim wpływem warunków otoczenia. Długość diapauzy nie zależy od niesprzyjających warunków i nie łatwo i nie szybko ulega zmianie przy zmianie warunków na sprzyjające. Natomiast po ukończeniu diapauzy wznawia się normalny rozwój i wzrost. Zimno, upał, susza, nadmiar wilgoci, brak lub nadmiar pożywienia, krócej każde znaczne odchylenie od warunków optymalnych może wywołać diapauzę w tym samym lub późniejszym stadium rozwojowym.“

Definicja ta ogranicza pojęcie diapauzy do pewnego stanu, jest tylko fenomenologiczna, ujmująca diapauzę od strony zjawiska, nie wchodząc w istotę jej procesów. W najnowszych pracach podejmowane są próby ujmowania diapauzy jako procesu, (Faber (12), Andrewartha (1). Andrewartha wychodząc z założenia, że w odniesieniu do diapauzy rozwój można rozpatrywać z punktu widzenia morfologii (morfogenezy) i z punktu widzenia fizjologii (fizjogenezy), określa diapauzę jako stadium fizjogenezy, w odróżnieniu od okresów aktywności, dla których charakterystyczna jest morfogeneza, przy czym stadium diapauzy pojmuje jako stadium cyklu biologicznego, w ciągu którego morfogeneza jest w mniejszym lub większym stopniu zahamowana. Andrewartha wprowadza nowy termin „rozwój diapauzy“ mając na względzie przemiany fizjologiczne trwające w okresie diapauzy, aż do aktywnego wznowienia procesów morfogenezy.

Również Faber (12) ujmuje diapauzę jako proces i wyróżnia w niej trzy okresy: prediapauzę, diapauzę właściwą oraz postdiapauzę.

Wyniki niniejszej pracy również przemawiają za ujęciem diapauzy nie jako statycznego stanu, lecz jako procesu. W czasie prediapauzy będącej okresem przygotowawczym zachowanie chrząszczy ulega zasadniczej zmianie. Chrząszcze zaczynają wykazywać negatywną fototaksję i pozytywną geotaksję, stopniowo tracą wodę wolną, tak że w chwili rozpoczęcia diapauzy właściwej zawartość wody wolnej w ciele chrząszczy jest najmniejsza. U chrząszczy przygotowujących się do zimowania następuje gromadzenie substancji zapasowych, przede wszystkim w postaci lipidów. Gromadzeniu tłuszczu w ciele chrząszczy towarzyszy spadek wody wolnej i jej zamiana na wodę metaboliczną. W okresie diapauzy ilość tłuszczu jest odwrotnie proporcjonalna do ilości wody.

Diapauza właściwa jest okresem silnego zahamowania wszystkich procesów życiowych organizmu. Metabolizm ustroju jest znikomy, dzięki czemu w tym okresie nie obserwujemy żadnych większych zmian w organizmie. W tym stadium chrząszcze wykazują największą odporność na działania niesprzyjających czynników otoczenia, jak niskie temperatury, infekcje grzybkowe i in. Dlatego śmiertelność tego okresu równa się prawie zero. Również wrażliwość na bodźce zewnętrzne, jak wykazało doświadczenie z termoreaktywacją, jest znikoma. Okres silnego zahamowania procesów życiowych u stonki nie jest długotrwały i jak wykazały nasze badania, w niektórych wypadkach występowało zwiększenie wody wolnej w ciele chrząszczy już w listopadzie. Długość diapauzy właściwej nie jest jednakowa u wszystkich grup chrząszczy, z czym wiąże się różna intensywność diapauzy. Z reguły jest ona większa u grup chrząszczy o krótkiej aktywności przed diapauzą.

W okresie następnym, postdiapauzie, następuje stopniowy wzrost przemiany materii w organizmie, wzrasta ilość wody wolnej i nieznacznie zmniejsza się ilość substancji zapasowych. W końcu następuje zmiana taksji i chrząszcze wracają do stanu aktywnego. Ten ostatni moment jest uzależniony od temperatury i wilgotności otoczenia. Niska temperatura i niska wilgotność przedłużają okres postdiapauzy.

Widzimy więc wyraźną etapowość w procesie diapauzy i z tego względu pojęcie „rozwoju diapauzy“ wprowadzone przez Andrewartha wydaje się zupełnie uzasadnione.

Wyniki niniejszej pracy pozwalają również wysunąć pewne wnioski w odniesieniu do teorii mechanizmu diapauzy. Dotychczas nie ma jednej, ogólnie przyjętej teorii tłumaczącej dostatecznie wyczerpująco mechanizm powstawania diapauzy. Do niedawna istniały dość liczne teorie o powstawaniu diapauzy. Wadą tych teorii była ich jednostronność, wychwytywanie pewnych poszczególnych procesów zachodzących w złożonym zjawisku diapauzy i przypisywanie tym procesom decydującej roli. Najlepiej obrazują to poniżej przytoczone według Bonnemaisona (1945) siedem najbardziej znanych teorii diapauzy:



1) diapauza jest spowodowana zatruciem na skutek nagromadzenia się w organizmie produktów odpadkowych (Roubaut, 1922 (45),

2) diapauza jest wyrazem rytmu rozwojowego nabytego na skutek działania warunków otoczenia (Decoppet 1920 (11), Heller, 1932 (26),

3) diapauza jest powodowana wyłącznie przez warunki otoczenia (Cousin 1932 (8),

4) diapauza jest określana przez czynnik genetyczny (Goldschmidt, 1927 (18), 1932 (19),

5) diapauza jest uzależniona od stanu spoczynkowego gonad (Parker and Thomson 1927) (40).

6) diapauza jest spowodowana zmniejszeniem aktywności enzymów (Townsend 1926 (53),

7) diapauza powstaje na skutek okresowego braku hormonów wzrostu i rozwoju (Wigglesworth, 1939 (63).

Każda z tych teorii przedstawia pewien wycinek licznych zmian w fizjologii i przemianie materii, które odbywają się w organizmie w czasie diapauzy. Jednak żaden z tych czynników z osobna, ani wszystkie razem nie mogą być rozpatrywane jako pierwotny motor diapauzy. Każda stanowi tylko część licznych, współzależnych zmian, które powstają przed i w czasie diapauzy. Ostatnie liczne prace na temat diapauzy dają dużo materiału faktycznego pozwalającego na pewne uogólnienia, skutkiem czego wyodrębniły się dwie zasadnicze koncepcje diapauzy. Jeden kierunek na czele z Simmondssem rozpatruje diapauzę, jako zakłócenie normalnej koordynacji rozwoju, dopóki na skutek jakichś dotychczas niejasnych fizjologicznych procesów nie powstaje wznowienie rozwoju. W pewnym sensie jest to organizmatyczne zastosowanie prawa minimum Liebiga. Drugi kierunek opiera się na teorii regulacji wydzielania wewnętrznego. Brak dokładnych wiadomości o mechanizmie wydzielania gruczołów dokrewnych u owadów do niedawna przeszkadzał przyjęciu tej koncepcji. W ostatnim dziesięcioleciu poznano bliżej te procesy, zwłaszcza przyczyniły się do tego prace Joly'ego i Williamsa. Chociaż dużo pozostaje jeszcze niejasności, coraz więcej staje się oczywiste, że bodźce zewnętrzne zmieniają aktywność pewnych gruczołów o wydzielaniu wewnętrznym, które skierowują normalną przemianę materii na przemianę swoistą dla diapauzy. Bodenheimer (2).

Potwierdzają to wyniki niniejszej pracy. Mianowicie fakt, że najbardziej trwałą diapauzę posiadają osobniki najszybciej rozpoczynające diapauzę, podważa koncepcję Simmondsa, tłumaczącą zjawisko diapauzy jako zakłócenie normalnych procesów fizjologicznych na skutek niesprzyjających czynników otoczenia. W myśl tej koncepcji Simmonds uważa, że podatność na powstawanie diapauzy jest większa u osobni-

ków i grup owadów, które przejawiają zmniejszoną odporność na warunki otoczenia i że najbardziej podatne osobniki są te, u których najwcześniej powstają zakłócenia procesów fizjologicznych powodujące powstanie diapauzy.

Większa odporność na niesprzyjające warunki zimowania osobników, które najszybciej skierowują swoją przemianę materii w kierunku przemiany swoistej dla diapauzy, przemawiają raczej za teorią powstawania diapauzy regulacją wydzielania wewnętrznego, pozostającą pod wpływem bodźców działających jako sygnały. W tym ujęciu organizmy bardziej przystosowane do otoczenia szybciej reagują na zmiany powstające w otoczeniu i są bardziej odporne na niesprzyjające warunki środowiska. Zagadnienie to wymaga dalszych wnikliwych badań procesów zachodzących przed i w czasie diapauzy.

Jedno obecnie jest jasne, że czynniki ekologiczne odgrywają wybitną rolę w procesie powstawania diapauzy. Działają one jako sygnały środowiska i jako bodźce sprzyjające lub hamujące procesy wewnętrzne warunkujące powstawanie swoistego stanu fizjologicznego jakim jest diapauza.

Przeprowadzone badania de Wilde (64), (66), (67), Węgorka (57), (61), Jermy (30) i Goryszyna (20), jak również wyniki niniejszej pracy wykazały decydującą rolę światła w powstawaniu diapauzy u stonki ziemniaczanej. Krótki dzień przyspiesza diapauzę, przy czym pod wpływem krótkiego dnia nie tylko następuje pozytywna geotaksja, ale i zmiany biochemiczne właściwe diapauzie (Węgorek (57).

W przeprowadzonych badaniach data wylęgu chrząszczy łącząca się z długością dnia miała decydujące znaczenie dla procesu powstawania diapauzy. U chrząszczy wylęglých w dniu długim (25 czerwca) diapauza była bardzo opóźniona. Przeciętna aktywność chrząszczy wynosiła 70–80 dni, przy czym prawie wszystkie samice, bo 94,2% składały jaja. Natomiast u chrząszczy wylęglých w dniu krótkim (15 sierpnia), diapauza następowała o wiele szybciej, już na 10–20 dzień po wylęgu i tylko znikomy procent (2%) samic składał jaja, mimo innych sprzyjających warunków. Składanie jaj i diapauza są to bowiem procesy wykluczające się nawzajem. Czynniki, które wykluczają diapauzę powodują formowanie jaj i na odwrót. Podczas przygotowania do diapauzy występuje charakterystyczne dla imaginalnej diapauzy zahamowanie rozwoju komórek rozrodczych. U chrząszczy rozpoczynających diapauzę niedojrzałe jaja degenerują się w rurkach jajnikowych i ich zawartość wydaje się być resorbowana przez nabłonek folikularny ścianki rurki jajnikowej (de Wilde (65), Łarczenko (36). Podobne zjawiska zgodne z badaniami Pflugfeldera (42), Wiggleswortha (62), Thomsena (51) można obserwować w razie usunięcia corpora allata, albo przy ich nieaktywności. De Wilde (65) stwierdził istnienie pozytywnej korelacji pomiędzy formowaniem jaj i roz-

miarami corpora allata. W okresie diapauzy rozmiary corpora allata są najmniejsze, natomiast w okresie formowania jaj największe. Możemy więc przypuszczać, że hormon corpora allata jest bezpośrednim powodem depresji owogenezy.

Niektórzy badacze, jak Grison (22), (24), Łarczenko (36) i in. zwrócili uwagę na wpływ pokarmu na proces formowania jaj. Liście starzejących się roślin hamują proces owogenezy, natomiast młody pokarm powoduje większą płodność u samic. Mechanizm tych zjawisk był przedmiotem szeregu prac (Łarczenko (36), (37); Wojciechowski i in. (70). Warunki odżywiania stonki zmieniają się w zależności od zmian zachodzących w składzie biochemicznym liści ziemniaków. W miarę starzenia się ziemniaków ilość białka w liściach maleje, natomiast wzrasta zawartość lipidów, w związku z czym współczynnik lipocytarny zwiększa się w liściach ziemniaków od wiosny do jesieni 2–4-krotnie.

Przy odżywianiu liśćmi młodych roślin, u których ilość lipidów nie przewyższa ilości białek i dlatego współczynnik lipocytarny jest mniejszy od 1, okres aktywności chrząszczy jest dłuższy, a płodność samic większa. Natomiast odżywianie liśćmi roślin starzejących się, u których ilość lipidów jest większa od ilości białka i współczynnik lipocytarny większy od 1, powoduje szybsze zejście chrząszczy do ziemi, brak procesów formowania jaj, względnie małą płodność samic. W oparciu o te dane Łarczenko (36), (37) wysuwa wniosek o decydującym znaczeniu pokarmu w procesie powstawania diapauzy u chrząszczy stonki ziemniaczanej. Twierdzi ona, że odżywianie liśćmi bogatymi w lipidy powoduje gromadzenie się lipidów w ciele tłuszczowym owadów, co pociąga za sobą zmiany w ogólnej przemianie materii. Syntezie tłuszczu w organizmie chrząszczy towarzyszy przejście wody wolnej w wodę metaboliczną, co z kolei wpływa na inne procesy życiowe organizmu, a przede wszystkim na proces dojrzewania jaj. Po spadku wody wolnej do 55%, proces formowania jaj przerywa się, a jaja niedojrzałe degenerują się.

Wyniki niniejszej pracy, a przede wszystkim analiza schodzenia chrząszczy na zimowanie, również wykazały istnienie wpływu pokarmu na szybkość schodzenia chrząszczy do ziemi. Odmiany i terminy sadzenia mogą opóźnić względnie przyspieszać ten proces. Młody pokarm powoduje szczególnie większą płodność samic i w ten sposób opóźnia wystąpienie diapauzy u tej grupy chrząszczy. Wzrost współczynnika lipocytarnego nie odbywa się jednakowo u wszystkich odmian ziemniaków (Łarczenko (37), w związku z czym dynamizm starzenia się odmian jest różny.

U odmian wczesnych proces starzenia się jest szybszy niż u odmian późnych. Chrząszcze żerujące na odmianie wczesnej, Pierwiosnku, z reguły schodziły wcześniej do ziemi. Natomiast odmiany późne, jak Dar

i Lenino, szczególnie wysadzone w późnym terminie, przedłużały aktywność i składanie jaj u samic. Jednak wpływ odmian i terminów sadzenia był czynnikiem drugorzędym, powodującym pewne odchylenia, lecz nie decydującym o masowym schodzeniu do ziemi chrząszczy.

Masowe schodzenie chrząszczy do ziemi zależało przede wszystkim od terminu wylęgu chrząszczy, bezpośrednio łączącego się z długością dnia.

Również inne czynniki ekologiczne wpływają na proces powstawania diapauzy. Szereg autorów, jak Griston (23), Jermy (30), Goryszyn (20) stwierdzili, że temperatura szczególnie w okresie rozwoju larwalnego ma wpływ na powstawanie diapauzy. Niskie temperatury tego okresu powodują większy procent diapauzujących chrząszczy. Także wilgotność odgrywa rolę w procesie powstawania diapauzy (Griston (25).

W ten sposób w końcu lata i jesienią istnieje kompleks czynników ekologicznych, takich jak światło, pokarm, temperatura i wilgotność wywołujących masową diapauzę u chrząszczy stonki ziemniaczanej.

Z drugiej strony zmienność w szybkości schodzenia do ziemi, jaką wykazują populacje chrząszczy znajdujących się w jednakowych warunkach ekologicznych wskazują na istnienie u chrząszczy pewnej predyspozycji natury konstytucjonalnej lub genetycznej, dzięki której normalna przemiana materii jest wolniej lub szybciej skierowywana na fazę o innej intensywności i rodzaju jaką jest przemiana w okresie diapauzy.

Złożonością mechanizmu tych procesów można tłumaczyć w pewnym stopniu różnorodność intensywności diapauzy. Wyniki niniejszej pracy pozwalają wysnuć ciekawe wnioski dotyczące intensywności diapauzy u chrząszczy stonki ziemniaczanej.

Termin „intensywność“ diapauzy został użyty w tej pracy w ślad za Andrewartha, który wprowadza ten termin w swojej pracy „Diapauza w ekologii owadów“ (1).

Miarą intensywności diapauzy jest u niego jej długość oraz stopień oddziaływania bodźców potrzebny do jej zakończenia. Andrewartha używa tego terminu porównując diapauzę różnych gatunków owadów. Natomiast autor tej pracy używa go w odniesieniu do poszczególnych grup populacji zimującej jednego gatunku, przy czym jako kryteria intensywności diapauzy, oprócz wyżej wymienionych czynników, posłużyły również wskaźniki określające skład biochemiczny owadów.

W tym założeniu najbardziej intensywną diapauzę posiadały chrząszcze mające stosunkowo najmniejszą ilość wody wolnej, największą ilość lipidów, największy współczynnik lipocytarny oraz największą odporność na reaktywację termiczną. Natomiast chrząszcze o nietrwałej, mało intensywniej diapauzie posiadały stosunkowo więcej wody wolnej, mniej lipidów, mniejszy współczynnik lipocytarny oraz znacznie większą wrażliwość na termoreaktywację. Przeprowadzone badania wykazały, że



stan fizjologiczny i związana z tym intensywność diapauzy nie są jednolite u chrząszczy zimujących.

W obrębie populacji zimującej istnieją grupy chrząszczy znacznie różniące się między sobą intensywnością diapauzy. Samice nieskładające jaj i samce o krótkiej aktywności posiadały intensywną diapauzę, miały one stosunkowo najmniej wody wolnej w tkankach (około 50%), więcej lipoidów (38–43%), mniej białka (6–7%), największy współczynnik lipocytarny (4–5), oraz mniejszą wrażliwość na reaktywację termiczną. Natomiast samice o znacznej płodności oraz samce długo aktywne posiadały diapauzę o mniejszej intensywności, miały one więcej wody wolnej (56–58%), o wiele mniej lipoidów (25–28%), więcej białka (8–9%), mniejszy współczynnik lipocytarny (2–3) i dużą wrażliwość na reaktywację termiczną. Stan fizjologiczny chrząszczy wpływał w dużej mierze na cały przebieg zimowania i był przyczyną różnej śmiertelności zimowej chrząszczy.

Badania wykazały istnienie zależności pomiędzy szybkością schodzenia do ziemi chrząszczy, a ich stanem fizjologicznym.

Grupy chrząszczy o najkrótszej aktywności, najszybciej schodzące do ziemi posiadały najbardziej intensywną diapauzę. Grupy chrząszczy później schodzące na zimowanie, dłużej aktywne, posiadały diapauzę o mniejszej intensywności. Intensywność diapauzy malała w miarę wzrostu aktywności chrząszczy.

Również głębokość zimowania chrząszczy zależała od ich stanu fizjologicznego. Chrząszcze o intensywniej diapauzie, tzn. lepiej przygotowane do zimowania schodziły do głębszych warstw gleby i zimowały głębiej. Natomiast chrząszcze słabiej przygotowane, o mniej trwałej diapauzie, zimowały przeważnie w powierzchniowej warstwie gleby.

Wpływ stanu fizjologicznego chrząszczy na ich śmiertelność zimową był wybitny. Największą śmiertelność posiadały grupy chrząszczy o dużej zawartości wody wolnej oraz małej ilości lipoidów. Były to samice o znacznej płodności i grupy chrząszczy o długiej aktywności. Natomiast małą śmiertelność posiadały te grupy chrząszczy, które miały małą ilość wody wolnej oraz duże zapasy lipoidów. Były to przede wszystkim samice nieskładające jaj i chrząszcze o krótkiej aktywności przed diapauzą.

Dane te są zgodne z poprzednim wnioskiem o różnej intensywności diapauzy tych chrząszczy. Śmiertelność zimowa zależy więc od intensywności diapauzy, im bardziej intensywna jest diapauza, tym mniejsza śmiertelność. Wiąże się to z odpornością chrząszczy na niesprzyjające warunki zimowania.

W stanie diapauzy chrząszcze są odporne na niesprzyjające czynniki, takie jak niska temperatura, wysoka wilgotność, infekcje grzybkowe i in. Przy intensywniej diapauzie zahamowanie procesów życiowych jest silniejsze i dlatego odporność jest większa. Z tych względów badanie śmiertelności zimowej owadów z punktu widzenia działania czynników



ekologicznych tego okresu, bez uwzględnienia różnej odporności populacji zimowej wydaje się niewłaściwe.

Przeprowadzone badania wykazały istnienie wpływu terminu wylęgu na kształtowanie odchyleń w cyklu biologicznym stonki ziemniaczanej.

Wczesny termin wylęgu, w okresie długiego dnia (3 dekada czerwca i 1 dekada lipca) powoduje długie żerowanie chrząszczy, znaczną płodność samic oraz późne schodzenie do ziemi jesienią. W tych warunkach jest możliwy rozwój półtory względnie dwóch letnich generacji szkodnika.

Późny termin wylęgu (2 i 3 dekada sierpnia), o okresie krótkiego dnia powoduje rozwój tylko jednej generacji stonki, przy czym chrząszcze już po kilku dniach żerowania schodzą do ziemi, w tym wypadku płodność samic jest znikoma lub żadna.

Obserwujemy więc łańcuch zjawisk powiązanych ze sobą. Zespół czynników ekologicznych, a przede wszystkim długość dnia w okresie wylęgu chrząszczy letniego pokolenia, wpływa na ich aktywność i proces powstawania diapauzy. Dzień długi pobudza aktywność chrząszczy, wyrażającą się w długim żerowaniu, wysokiej płodności i późnym zejściu do ziemi.

Dzień krótki skraca aktywność chrząszczy i przyspiesza diapauzę.

W obu wypadkach stan fizjologiczny chrząszczy schodzących na zimowanie będzie odmienny i będą one posiadać diapauzę o różnej intensywności.

Diapauza chrząszczy długo aktywnych przed zejściem do ziemi jest mało intensywna, w przeciwieństwie do chrząszczy o krótkiej aktywności.

Intensywność diapauzy i związany z nią stan fizjologiczny chrząszczy wpływa na cały przebieg zimowania, począwszy od schodzenia do ziemi, poprzez głębokość zimowania i śmiertelność zimową do wychodzenia na wiosnę.

W ten sposób istnieje pośredni wpływ czynników ekologicznych, a przede wszystkim długości dnia w okresie wylęgu chrząszczy na ich śmiertelność zimową.

Poznanie więc terminu pojawu letniego pokolenia chrząszczy daje możliwość prognozowania stanu fizjologicznego chrząszczy zimujących i co za tym idzie ich śmiertelności zimowej. Dlatego wydaje się, że wyniki danej pracy mogą, prócz rzucenia światła na istotę diapauzy, znaleźć zastosowanie dla celów prognoz i sygnalizacji, jako pewne wytyczne dla prognozowania nasilenia pojawu szkodnika. Umożliwiają one, na podstawie terminu pojawu imago letniego pokolenia szkodnika oraz oceny stanu fizjologicznego chrząszczy zimujących, przewidywanie śmiertelności zimowej, od której w znacznej mierze zależy ilościowy pojaw szkodnika na wiosnę.

Dokładną ocenę zapasu zimującego stonki ziemniaczanej możemy przeprowadzić na podstawie następujących wskaźników:

- 1) terminu wylęgu chrząszczy letniego pokolenia,

- 2) aktywności chrząszczy przed diapauzą,
- 3) głębokości schodzenia chrząszczy na zimowanie, określonej na podstawie badań polowych w okresie późnojesiennym,
- 4) analiz biochemicznych chrząszczy już w początkowym okresie diapauzy, na zawartość wody wolnej, lipidów i azotu białkowego.

Istnieje więc możliwość na podstawie dokładnej oceny stanu fizjologicznego szkodnika prognozowanie śmiertelności zimowej stonki ziemniaczanej.

Decydujący wpływ na ilość pokoleń stonki w warunkach Polski ma termin wylęgu chrząszczy letnich. Jeżeli wyląg nastąpi w końcu czerwca, początku lipca, tzn. w okresie długiego dnia (około 17 godzin), to aktywność chrząszczy będzie wzmożona, samice przystąpią do składania jaj, dając początek drugiego pokolenia szkodnika. W naszych warunkach tylko w rzadkich wypadkach dochodzi do pełnego rozwoju tego pokolenia. Najczęściej ma miejsce rozwój półtorej generacji, ponieważ giną larwy w pewnych stadiach rozwojowych. Populację zimową szkodnika będą stanowić chrząszcze długo aktywne i samice o zrealizowanej znacznej płodności. Diapauza tych chrząszczy jest mało intensywna, w ich tkankach znajduje się mało lipidów i znaczna ilość wody wolnej. Przewaga chrząszczy będzie zimowała w powierzchniowej warstwie gleby. Śmiertelność tych chrząszczy będzie znaczna i w związku z tym zapas szkodnika na wiosnę mniejszy.

Natomiast jeżeli wyląg chrząszczy letnich jest późny, w drugiej względnie trzeciej dekadzie sierpnia, w okresie skróconego dnia (poniżej 15 godzin), aktywność chrząszczy zostaje skrócona. Samice w ogóle nie przystępują do składania jaj i chrząszcze po krótkim okresie żerowania rozpoczynają diapauzę. W tych warunkach diapauza chrząszczy jest intensywna. W ciele chrząszczy jest znaczna ilość lipidów i mała ilość wody wolnej. Chrząszcze będą zimować w głębszych warstwach gleby. Śmiertelność zimowa będzie mniejsza, a pojaw szkodnika w roku następnym większy.

## WNIOSKI

Przeprowadzone badania pozwalają wysnuć następujące wnioski:

1. Termin wylęgu chrząszczy letniego pokolenia ma w warunkach Polski decydujący wpływ na ilość pokoleń stonki ziemniaczanej i aktywność chrząszczy przed zejściem do ziemi na zimowanie.

2. Aktywność chrząszczy letniego pokolenia jest uzależniona od czynników ekologicznych, a przede wszystkim od długości dnia w okresie wylęgu chrząszczy. Długi dzień powoduje wzmożoną aktywność, dużą płodność samic i opóźnia zejście do ziemi owadów. Krótki dzień skraca aktywność, powoduje nieskładanie jaj u samic i przyspiesza diapauzę.

3. Od aktywności chrząszczy przed zejściem do ziemi zależy proces powstawania diapauzy i ich stan fizjologiczny w okresie zimowania.

4. Stan fizjologiczny chrząszczy zimujących nie jest jednolity:

a) chrząszcze już z chwilą rozpoczęcia diapauzy wykazują duże różnice w składzie biochemicznym. Poszczególne grupy chrząszczy, jak: chrząszcze o różnej aktywności przed zejściem do ziemi oraz samice składające i nieskładające jaj wykazują istotne różnice w składzie biochemicznym. Samice nieowulujące i chrząszcze o krótkiej aktywności mają stosunkowo najmniej wody wolnej w tkankach i najwięcej lipidów, ich diapauza jest intensywna. Natomiast samice o dużej płodności i chrząszcze o długiej aktywności posiadają o wiele więcej wody wolnej i o wiele mniej tłuszczu, diapauza jest mało intensywna.

b) poszczególne grupy chrząszczy diapauzujących wykazują różny stopień wrażliwości na bodziec termiczny. Pod wpływem bodźca termicznego (28°C), najszybciej reaktywują się samice o znacznej ilości złożonych jaj i chrząszcze długo aktywne przed zejściem do ziemi. Natomiast wolniej reaktywują się chrząszcze krótko aktywne i samice nieskładające jaj przed zejściem do ziemi.

5. Na przebieg zimowania stonki ziemniaczanej wybitny wpływ wywiera stan fizjologiczny chrząszczy. Wpływa on na szybkość i głębokość schodzenia do ziemi oraz śmiertelność zimową chrząszczy.

a) schodzenie chrząszczy na zimowanie jest związane z ich stanem fizjologicznym. Najszybciej schodzące chrząszcze posiadają stosunkowo najmniej wody wolnej i najwięcej lipidów. Najszybciej schodzą samice nieskładające jaj, następnie samce i na samym końcu samice składające jaja,

b) głębokość schodzenia chrząszczy do ziemi zależy od ich stanu fizjologicznego. Chrząszcze lepiej przygotowane do zimowania, posiadające mniej wody wolnej i więcej lipidów, schodzą do głębszych warstw gleby. Natomiast chrząszcze gorzej przygotowane gromadzą się w powierzchniowych warstwach gleby. Chrząszcze żerujące krótko i nieskładające jaj samice schodzą głębiej niż chrząszcze długo żerujące i samice składające jaja,

c) śmiertelność zimowa chrząszczy jest zależna od ich stanu fizjologicznego. Najmniejszą śmiertelność wykazują chrząszcze posiadające intensywną diapauzę. Są to chrząszcze krótko aktywne przed zejściem do ziemi i samice nieskładające jaj. Największą śmiertelność wykazują chrząszcze o najmniej intensywnej diapauzie, tzn. chrząszcze najdłużej aktywne i samice o zrealizowanej dużej płodności,

d) największa śmiertelność występuje w okresie wiosennym, kiedy diapauza jest już u części chrząszczy zakończona, natomiast warunki otoczenia są w dalszym ciągu niesprzyjające dla chrząszczy.

6. Wychodzenie chrząszczy na wiosnę nie jest zależne od stanu fizjologicznego, przede wszystkim jest ono uzależnione od temperatury gle-

by i nie od średniej, lecz maksymalnej dobowej. Chrząszcze wychodzą na powierzchnię w miarę ogrzewania się coraz głębszych warstw gleby powyżej 14°C.

7. Istnieje możliwość stawiania prognoz śmiertelności zimowej stonki ziemniaczanej na podstawie analizy aktywności chrząszczy przed zejściem do ziemi oraz stanu fizjologicznego chrząszczy w okresie zimowania.

## STRESZCZENIE

Przeprowadzono badania zimowania stonki ziemniaczanej (*Leptinotarsa decemlineata* Say), a zwłaszcza śmiertelności zimowej na tle jej fizjologii. Badania były prowadzone w latach 1954–57 w Instytucie Ochrony Roślin w Poznaniu.

W okresie wegetacji uzyskiwano kilka populacji chrząszczy, żerujących w różnych warunkach ekologicznych, przede wszystkim pod względem fotoperiodu (różne daty wylęgu chrząszczy) i pokarmu (różne odmiany i terminy sadzenia ziemniaków).

Z każdej populacji wyodrębniano poszczególne grupy chrząszczy, jak: samice nieskładające jaj, samice składające o różnej płodności, chrząszcze o różnej aktywności, wyrażonej w dniach żerowania przed zejściem na zimowanie.

Badano przebieg zimowania wyżej wymienionych grup, a zwłaszcza schodzenie do ziemi, głębokość zimowania, śmiertelność zimową i wychodzenie na wiosnę.

Na podstawie analiz biochemicznych i szybkości termoreaktywacji określano stan fizjologiczny różnych grup chrząszczy zimujących.

1. Badania wykazały, że aktywność chrząszczy letniego pokolenia jest zależna od terminu wylęgu chrząszczy. Chrząszcze wylęgie w okresie długiego dnia wykazują wzmożoną aktywność, dużą płodność samic i późne zejście do ziemi. U chrząszczy wylęgłych w dniu krótkim obserwujemy skróconą aktywność, nieskładanie jaj u samic i przyspieszone powstawanie diapauzy.

2. Stwierdzono, że najszybciej schodzą do ziemi samice nieskładające jaj, najpóźniej samice składające.

Szybkość schodzenia poszczególnych grup chrząszczy pozostaje w związku z ich odmiennym składem biochemicznym i różną intensywnością diapauzy.

3. Stwierdzono, że wyodrębnione grupy chrząszczy różnią się znacznie pod względem składu biochemicznego. Mianowicie, samice nieskładające jaj oraz chrząszcze o krótkiej aktywności przed zejściem do ziemi, miały w porównaniu z samicami składającymi jaja i chrząszczami długo aktywnymi, znacznie mniej wody wolnej i więcej lipidów, podane zaś reaktywacji, reaktywowały się o wiele wolniej.



4. Stwierdzono również istnienie wpływu stanu fizjologicznego chrząszczy na przebieg zimowania, a zwłaszcza śmiertelność zimową. Chrząszcze o mniejszej ilości wody wolnej i jednocześnie większej lipidów wykazały większą odporność na niesprzyjające warunki zimowania. Ginęły one później i w znacznie mniejszym procencie niż chrząszcze o odwrotnym składzie biochemicznym.

5. Chrząszcze zimujące w głębszych warstwach gleby posiadały mniej wody wolnej i więcej lipidów niż chrząszcze zimujące w powierzchniowej warstwie.

6. Proces wychodzenia chrząszczy na wiosnę pozostawał pod wpływem temperatury gleby, przy czym temperatura  $14,5^{\circ}\text{C}$  okazała się krytyczną.

Uzyskane wyniki wskazują na istnienie możliwości prognozowania śmiertelności zimowej chrząszczy na podstawie analizy aktywności i stanu fizjologicznego populacji zimującej szkodnika.

#### LITERATURA

1. Andrewartha H. G. — 1952 — Diapause in relation to the ecology of insects. Biol. Reviews, v. 27, no 1.
2. Breintenbecher J. — 1918 — The relation of water to the behavior of the Potato beetle in desert. Publ. Carnegie Inst. Washington, 263, 341.
3. Bodenheimer F. G. — 1952 — Arrested development and arrested activity in insect life. Transact. IX-th Intern. Congr. Entom., Amsterdam, s. 22—40.
- 4a. Breny R. — 1939 — Influence les froids de decembre 1938 sur l'hivernation du Doryphore en Belgique. Bull. Inst. Agron. Stat. Rech. Gembloux, 89, pp. 118—125.
- 4b. Breny R. — 1941 — Observations sur les sorties printanieres du Doryphore en 1941 dans la region de Gembloux. Bull. Inst. Agron. Stat. Rech., Gembloux, 10, 1941, pp. 147—151.
5. Busnel R. G. — 1938 — Influence du regime alimentaire sur la biochemie et la biologie du *Leptinotarsa decemlineata* Say à l'état de l'insect parfaite. C. R. Acad. Sci., 206, 9, pp. 694—696, Paris.
6. Busnel R. G. — 1939 — Etudes physiologiques sur le *Leptinotarsa decemlineata* Say. Le François, 207, Paris, 48 fig.
7. Busnel R. G. et Drilhon A. — 1937 — Etudes biochemiques du *Leptinotarsa decemlineata* Say pendant l'hivernation. C. R. Soc. Biol., 124, 916.
8. Cousin G. — 1932 — Etudes experimentales de la diapause des insectes. Bull. Biol. Supp., 15, 341.
9. Criddle G. — 1917 — Precipitation in relation to insect prevalence and distribution. Can. Ent., 49, pp. 77—80, London.
10. Danilewskij A. S. — 1956 — Fotoperiodizm kak regulator sezonnoj cyklicznosti nasiekomych. Cztenie pamiati N. A. Chołodkowskiego. Izd. AN SSSR: 32—55.
11. Decoppet M. — 1920 — Le Hanneton, 130, pp. Lausanne.
12. Faber W. — 1949 — Winterschlaf bei Insekten. Pflanzenschutz. 3, 65—95.
13. Feytaud J. — 1922 — Le Doryphore (*Leptinotarsa decemlineata* Say) chrysomelide nuisible à la pomme de terre. Rev. zool. Agr. Appl. XXI, pp. 121—168.



14. Feytaud J. — 1930—1937 — Recherches sur le Doryphore. Ann. Epiphyt. Paris, 1930, XVI, 6, pp. 303—390, 1932, XVIII, 2—3, pp. 97—220, 1937, III, fasc. I.
15. Feutaud J. — 1932 — Sur l'alimentation du Doryphore. Rev. Zool. Agric. Appl., 31, 15—16.
16. Fink D. E. — 1925 — Physiological studies on hibernation in the potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* Say. Biol. Bull., 45, 381.
17. Gibson A., Gorham R. P., Hudson H. F. and Flock J. A. — 1925 — The Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say) in Canada. Can. Dep. Agric. Bull., 52, Ottawa.
18. Goldschmidt R. — 1932 — Untersuchungen zur genetik der geographischen Variation. Analyse der Ueberwinterungszeit als Anpassungscharakter. Arch. Entw. Mech. Berlin, p. 674—768.
19. Goldschmidt R. — 1927 — Physiologische Theorie der Vererbung. Berlin. Springer.
20. Goryszyn N. I. — 1956 — O fotoperiodycznej reakcji kołoradskiego żuka (*Leptinotarsa decemlineata* Say). Dokłady Akad. Nauk SSSR, t. 109, nr 1, pp. 205—208.
21. Grison P. — 1944 — Inhibition de l'ovogenèse chez le Doryphore (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) nourri avec des Feuilles senescentes de pomme de terre. C. R. Acad. Sci., 219, 295.
22. Grison P. — 1944 — Remarques sur les phénomènes de diapause vraie observé au stade imaginal chez le Doryphore (*Leptinotarsa decemlineata* Say). C. R. Acad. Sci., 218, 349—344.
23. Grison P. — 1950 — Influence de la temperature sur l'activité du Doryphore (*Leptinotarsa decemlineata* Say). Intern. Congr. fin. Entomol., Stockholm, s. 226.
24. Grison P. — 1952 — Relation entre l'état physiologique de la plante hôte, *S. tuberosum* et la fécondité du Doryphore, *Leptinotarsa decemlineata* Say. Trans. IX, Int. Congr. Amsterdam, vol. I, pp. 331—337.
25. Crison P., Le Beurre J. — 1954 — Observations concernant l'enfouissement estival du Doryphore (*Leptinotarsa decemlineata* Say) au cours des cinq dernières années. C. R. Acad. Agric., France, 40, nr 7, 257—259.
26. Heller J. — 1926 — Chemische Untersuchungen über die Metamorphose der Insekten. Biochem. Zeitschr., 172, pp. 74—81.
27. Henneguy F. — 1904 — Les Insectes. Paris, I vol., 804.
28. Iddings A. — 1932 — Control of Colorado potato beetle. Idaho Coll. Agric. Extens. circ., 42.
29. Isely D. — 1935 — Variations in the seasonal history of the Colorado potato beetle. Journ. Kansas Ent. Soc., 8, no. 4, pp. 142—145.
30. Jermy T., Saringer G. — 1955 — Die Rolle der Photoperiode in der Auslösung der Diapause des Kartoffelkäfers, (*Leptinotarsa decemlineata* Say) und amerikanischen weissen Bärenspinners (*Hyphantria cunea* Drury), Acta Agronomica Acad. Sci. Hungaricae, t. V, f. 3—4.
31. Joly P. — 1945 — La fonction ovarienne et son contrôle humoral chez les Dytiscides. Ach. Zool. Exp., no 84.
32. Klein von F. — 1950 — Über die Überwinterung des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* Say) und sein Erscheinung im Frühling in sein Beziehungen zu meteorologischen Faktoren. Nachrichtenbl. d. D. Pflanzenschutzd., nr 11, pp. 165.

33. Kowalska T. — 1957 — Wpływ stanu fizjologicznego na zimowanie chrząszczy stonki ziemniaczanej. Roczniki Nauk Roln. t. 74, S. A, z. 2, pp. 453—460, Warszawa.
34. Leib E. — 1942 — Beitrag zur Überwinterung des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* Say) und sein Erscheinen im Frühling in seinen Beziehungen zu meteorologischen Faktoren. Nachrichtenbl. d. D. Pfl.
35. Łarczenko K. J. — 1955a — Kriticzeskij obzor zarubieżnoj literatury po woprosam biologii koloradского жука, (*Leptinotarsa decemlineata* Say). Koloradskij žuk i miery borby s nim. Sbornik I. Izdatielstwo Akad. Nauk. SSSR, Moskwa, pp. 7—41.
36. Łarczenko K. J. — 1955b — Pitaniye i diapauza koloradского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say), j. w., pp. 42—59.
37. Łarczenko K. J. — 1958 — Warunki żywienia i diapauza stonki ziemniaczanej. Roczn. Nauk Roln. t. 78, Seria A, z. 1, pp. 1—26.
38. Mail G. A. and Salt R. W. — 1933 — Temperature as possible limiting factor in the Northern Spread of Colorado potato beetle. J. Econ. ent., XXVI, no. 6, pp. 1068—75. Genewa, N. J.
39. Müller K. — 1941 — Das Erscheinen der Überwinternden Kartoffelkäfers im Frühjahr in seinen Beziehungen zur Bodentemperatur. Z. Pflanzenkrankh. u. Schutz. 51, 3.
40. Parker H. L. and Thomson W. R. — 1927 — Contribution to the study of hibernation in the larva of *Pyrausta nubilalis* H. Ann. Ent. Soc. Amer. 20, 10.
41. Pearson E. O. and Mitchell B. L. — 1945 — A report on the status and control of insect pest of cotton in the Lower River Districts of Nyasaland. Zomba, Govt. Printer. 48 pp.
42. Pflugfelder O. — 1937 — Bau, Entwicklung und Function der Corpora allata und cardica von *Dixippus morosus*. Br. Z. Wiss. Zool., 149, 477—512.
43. Piekarczyk K. — 1955 — Wpływ gleby na zimowanie stonki ziemniaczanej (*Leptinotarsa decemlineata* Say). Postępy Nauk Roln. z. 7, nr 6, s. 110—112.
44. Robinson W. — 1928 — Relation of hydrophilic colloids to winter hardness of insects. Colloid Symposium Monograph., vol. 5.
45. Roubaud E. — 1922 — Études sur le sommeil d'hiver préimaginal des Muscides. Bull. Biol. France—Belgique, 56, 455—544.
46. Schwartz M. und Winning E. — 1942 — Der Stand der Kartoffelkäferfrage in Europa. Nachrichtenbl., Deutsch. Pflanzenschutz., XII, 33—34.
47. Shelford V. E. — 1929 — Laboratory and field ecology. Baltimore, Williams and Wekins.
48. Simmonds F. J. — 1948 — The influence of maternal physiology on the incidence of diapause. Philos. Trans. B. 233.
49. Strickland E. H. — 1937 — The northern limits for Potato Beetle Infection. Sci. Agr., 17, nr 7, pp. 447—450, Ottawa.
50. Thomsen E. — 1942 — An experimental and anatomical study of the corpus allatum in the blow-fly *Calliphora erythrocephala* Meig. J. Exp. Biol., 29, 137.
51. Thomsen E. — 1949 — Influence of corpus allatum on the oxygen consumption of adult *Calliphora erythrocephala* Meig. J. exp. Biol., 26, 137.
52. Tower W. R. — 1917 — Inheritable modification of water relation in

- hibernation of *Leptinotarsa decemlineata* Say. Biol. Bull. Marine Biol. Lab. Woods Hole, 33, nr 4, pp. 229—257.
53. Townsend M. T. — 1926 — The breaking-up of hibernation in the codling moth larva. Ann. Ent. Soc. Amer. 19, 429.
54. Trouvelot B. — 1936 — Le Doryphore de la pomme de terre en Amerique du Nord. Ann. des Épiphyties et de phytogenetique., vol. 1, pp. 277—336, Paris.
55. Watzl O. — 1947 — Vorstudien und Beobachtungen über die Entwicklung des Kartoffelkäfers in Österreich. Pflanzenschutzberichte, I, 33—48.
56. Węgorek W. — 1949 — Obserwacje biologiczne nad stonką ziemniaczaną w roku 1948 w Irenie koło Dębina. Polskie Pisma Entomol., t. XIX, z. 3—4, pp. 208—212.
57. Węgorek W. — 1955 — Badania nad wpływem długości dnia i jakości pożywienia na biologię stonki ziemniaczanej. Postępy Nauk Roln. nr 6.
58. Węgorek W. — 1956 — Badania nad wiosennym rozlotem stonki ziemniaczanej i możliwością koncentracji chrząszczy. Ekologia Pol. S. A, t. III, nr 9, W-a, pp. 247—277.
59. Węgorek W. — 1957 — Badania nad biologią i ekologią stonki ziemniaczanej. Roczniki Nauk Roln., t. 74, S. A, z. 2, pp. 135—187.
60. Węgorek W. — 1957 — Badania nad zimowaniem stonki ziemniaczanej na tle jej fizjologii. Roczniki Nauk Roln., t. 74, z. 2, pp. 315—338.
61. Węgorek W. — 1958 — Badania nad pośrednim i bezpośrednim wpływem fotoperiodu na rozwój i fizjologię stonki ziemniaczanej (*Lept. deceml.* Say), w druku.
62. Wigglesworth V. B. — 1936 — The function of the corpus allatum in the growth and reproduction of *Rhodnius prolixus* (Hemiptera), Quart. J. Micr. Sci., 79.
63. Wigglesworth V. B. — 1939 — Principles of insect physiology. London, Methuen.
64. Wilde J. de — 1949 — Diapause in the Colorado beetle, *Leptinotarsa decemlineata* Say. Tijdschr. Ent., 90.
65. Wilde J. de — 1954 — Aspect of diapause in adult insects with special regard to the Colorado beetle, *Leptinotarsa decemlineata* Say. Neerl. Zool., 10, 4, pp. 375—384.
66. Wilde J. de — 1955 — The significance of the photoperiod for the occurrence of diapause in the adult *Leptinotarsa decemlineata* Say. Proc. Ist. Int. Photobiol. Congr.
67. Wilde J. de i in. — 1959 — The photoperiod as a controlling factor. Physiology of diapause in the adult Colorado beetle. J. Ins. Physiology, v. 3, No 2, pp. 75—85.
68. Williams C. M. — 1946 — Physiology of insect diapause: the role of the brain in the production and termination of diapause in *Platysamia cecropia*. Biol. Bull. Woods Hole, 90, 234—243.
69. Williams C. M. — 1947 — Physiology of insect diapause. II. Interaction between pupal brain and prothoracic glands in the metamorphosis of the giant silkworm, *Platysamia cecropia*. Biol. Bull. Woods Hole, 93, 89.
70. Wojciechowski i in. — 1957 — Kształtowanie się zawartości niektórych składników w liściach różnych odmian ziemniaków w czasie wegetacji. Roczniki Nauk Roln., t. 74, z. 2, S. A, Warszawa.

Ковальска Татьяна

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕКОТОРЫХ ФАКТОРОВ  
НА ДИАПАУЗУ И ЗИМОВКУ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА  
(*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY)

## Резюме

Исследовалась зимовка, а главным образом смертность в зимний период колорадского жука, (*Leptinotarsa decemlineata* Say) в связи с его физиологическим состоянием. Исследования проводились в течение 1954—57 г. в Институте Защиты Растений в Познани.

В вегетационный период воспитывалось несколько популяций колорадского жука под воздействием следующих экологических факторов: фотопериода (разные сроки появления жуков) и пищи (разные сорта и сроки посадки картофеля). Каждая популяция колорадского жука, сходящая на зимовку была разделена на группы: самок неяйцекладущих, самок яйцекладущих разной плодовитости, а также самцов и самок разной активности, выраженной в днях питания перед уходом в почву. Исследовались скорость ухода в почву, глубина зимовки, смертность и появление весной выше указанных групп.

На основании биохимических анализов и скорости термореактивации определялось физиологическое состояние вышеуказанных групп жуков.

1. Установлено зависимость активности жуков летней генерации от срока их появления. Жуки появляющиеся в период длинного дня отличаются усиленной активностью, большей плодовитостью самок и поздним уходом в почву. У жуков появляющихся в укороченном дне наблюдается меньшая активность, отсутствие яйцекладок и ускоренный уход в диапаузу.

2. Скорость ухода на зимовку отклонялась значительно в разных группах жуков. Первые уходили в почву самки неяйцекладущие, последние самки длительно яйцекладущие. Скорость ухода в почву связана с разным биохимическим составом и интенсивностью диапаузы разных групп жуков.

3. Установлено существование основных различий в физиологическом состоянии между разными группами жуков. Самки неяйцекладущие и жуки с короткой активностью содержали по сравнению с самками яйцекладущими и длительно активными жуками значительно меньшее количество свободной воды и большее липоидов, а также их реактивация пробегала значительно медленнее.

4. Установлено влияние физиологического состояния жуков на их зимовку, а главным образом на их смертность в зимний период. Жуки с меньшим количеством свободной воды и одновременно большим ли-

липоидов являются более устойчивыми к неблагоприятным условиям зимовки. Погибали они позже и в гораздо меньшем количестве по сравнению с жуками содержащими большее количество свободной воды и меньшее липоидов.

5. Жуки зимующие в более глубоких слоях почвы содержали меньше свободной воды и больше липоидов по сравнению с жуками из поверхностного слоя.

6. Выход жуков весной связан с температурой почвы, причем температура  $14,5^{\circ}\text{C}$  является критической. Полученные результаты указывают на возможность прогнозирования зимней смертности жуков на основании анализа активности и физиологического состояния зимующей популяции вредителя.

K o w a l s k a T.

THE INFLUENCE OF SOME FACTORS  
ON THE HIBERNATION OF THE COLORADO BEETLE  
(*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY)

S u m m a r y

Researches were carried out on the hibernation of the Colorado beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say) and particularly on winter mortality on ground of its physiology. These researches were carried out during the years 1954–57 in the Institute for Plant Protection in Poznań.

During the vegetative period, several populations of beetles were obtained, which were feeding in different ecological conditions, first of all from the view-point of the photoperiod (beetles hatched at different dates) and of food (different varieties of potatoes planted at different times).

From each population separate groups of beetles were selected, such as: females not laying eggs, females laying eggs and having a different prolificacy, beetles with different activity, expressed in days of feeding before descending for hibernation. The course of the hibernation of the above-mentioned groups was examined, particularly the descent into the earth, the depth of the hibernation, the winter mortality and the emergence in spring.

On ground of biochemical analyses and the rapidity of their more activation the physiological state of different groups of hibernating beetles was defined.

1. The researches showed that the activity of beetles of the summer generation depends on the term of their hatching. Beetles hatched du-



ring a long day period show an intensified activity, a great prolificacy of the females and a late descent into the earth. We observe a shorter activity, females not laying eggs and an accelerated occurrence of the diapause of beetles hatched in a short day.

2. It has been established that females not laying eggs descend the earliest, those laying eggs — the latest.

The rapidity of descent of particular groups of beetles is in connection with their different biochemical composition and the different intensity of the diapause.

3. It has been established that the selected groups of beetles differ considerably from each other as to their biochemical composition. Namely, females not laying eggs and beetles having a short activity before descending into the earth had, in comparison with females laying eggs and beetles having a long activity, considerably less free water and more lipoids and when submitted to reactivation, were much slower in reactivating.

4. It has also been established that there exists an influence of the physiological state of the beetles on the course of hibernation, particularly on winter mortality. Beetles with a lesser quantity of free water and, at the same time, with a greater quantity of lipoids, showed a greater resistance to unfavourable conditions of hibernation. They perished later and in a much smaller percentage than those with a reverse biochemical composition.

5. Beetles hibernating in deeper layers of the soil had less free water and more lipoids than beetles hibernating in a superficial layer.

6. The process of emerging in spring was influenced by the soil temperature, the critical one being  $14,5^{\circ}\text{C}$ .

The results obtained show that there exists a possibility of forecasting the winter mortality of beetles on ground of an analysis of the activity and physiological state of the hibernating population of the pest.

Zdzisław Pyzik

PRÓBY OZNACZANIA SZEŚCIOCHLOROCYKLOHEKSANU  
W ROŚLINACH OKOPOWYCH  
PO DOGLEBOWYM STOSOWANIU TEGO ŚRODKA

## WSTĘP

Na przestrzeni ostatnich lat obserwuje się masowe stosowanie nowoczesnych środków chemicznych do walki ze szkodnikami roślin. Mimo że dają one niekiedy wprost rewelacyjne wyniki zwalczania, kryją w sobie niebezpieczeństwo dla organizmu ludzi i zwierząt domowych. Roślina bowiem ma skłonność pobierania z gleby, obok składników budujących ją, także pewnych substancji trujących. Jednymi z pierwszych polskich prac nad wpływem związków trujących na rośliny i ich wyosobnieniem z roślin w postaci niezmienionej, były prace prof. dr R. Kwiecińskiego (19, 20, 21) opublikowane w Pamiętnikach Państwowego Instytutu Gospodarstwa Wiejskiego w Puławach w latach 1926, 1927, 1929. Autor badał wpływ dwucjanodwuamidu na owies i tytoń. Za pomocą metody własnej wyodrębnił ten związek w postaci niezmienionej z owsa. W ten sposób udowodnił, że roślina jest w stanie pobierać obok składników pokarmowych również składniki zbędne dla jej organizmu. Obok wielu publikacji krajowych dotyczących badań nowoczesnych środków owadobójczych, w dalszym ciągu brak jest prac dotyczących izolowania i oznaczania tych związków w roślinach. Mając na uwadze tak ważne zagadnienie, Laboratorium Badania Środków Ochrony Roślin w Instytucie Ochrony Roślin w Puławach podjęło się przeprowadzenia badań w tym kierunku.

Doświadczenia swe ograniczono jednak do przebadania jednego spośród znanych środków owadobójczych, tj. do HCH, czyli mieszaniny izomerów sześciochlorocykloheksanu.

Celem badań było sprawdzenie, jakie ilości HCH wprowadzonego do gleby, zostały pobrane przez rośliny okopowe, takie jak ziemniak i burak cukrowy. Metodę ilościową zastosowaną w tych badaniach opracowano w latach 1955–1956 i opublikowano w II Biuletynie IOR z 1958 r. W pracy niniejszej obok materiałów dotyczących pracy zasadniczej, za-

mieszczono przegląd ważniejszych publikacji zagranicznych. Te interesujące informacje, których brak odczuwa się w literaturze polskiej, dadzą czytelnikowi obraz prowadzonych badań w różnych krajach. Rezultaty badań własnych zamieszczone w tej pracy dotyczą doświadczeń dwuletnich.

Równocześnie dziękuję pp. Prof. dr W. Węgorkowi, Doc. dr Z. Gołębiowskiej, Doc. mgr W. Szczypińskiemu i Doc. dr R. Kwiecińskiemu za cenne rady w czasie wykonywania niniejszej pracy.

### WŁASNOŚCI SZEŚCIOCHLOROCYKLOHEKSANU (HCH)

Syntezy sześciochlorocykloheksanu dokonał F a r a d a y w roku 1825 (9). Przeszło sto lat później posiadał on tylko teoretyczne znaczenie. W 1912 roku V a n d e r L i n d e n (9) wyizolował izomery alfa, beta i gamma sześciochlorocykloheksanu. Własności owadobójcze gamma izomeru poznane zostały dopiero w 1933 r. Odkrycia tego dokonali równocześnie J. T o m a s w Anglii i A. D u p i r e w e w Francji. W 1945 r. S l a d e (9) stwierdził, że w skład technicznego sześciochlorocykloheksanu wchodzi dziewięć izomerów tego związku. Spośród nich tylko gamma izomer posiada silne własności toksyczne, natomiast beta izomer jest prawie nietoksyczny. Pozostałe izomery są nieznacznie toksyczne. Izomery otrzymane w postaci czystej stanowią bezbarwne substancje krystaliczne. W wodzie są praktycznie nierozpuszczalne. Rozpuszczają się dobrze w rozpuszczalnikach organicznych, takich jak alkohol, benzen, chloroform, ksylen, trójchloroetylen, czterochlorek węgla i dwusiarczek

Tabela 1

Skład technicznego sześciochlorocykloheksanu o wzorze sumarycznym  $C_6H_6Cl_6$  oraz własności jego izomerów

Izomery	Skład procentowy	Forma krystalograficzna	Temp. topnienia	Rozpuszczalność w $CH_3OH$ g/100 g	Rozpuszczalność w procentach
Alfa	70,00	pryzmaty jedno- skośne	157—8° C	2,3	5
Beta	5,00	oktaedry	312° C	1,6	70
Gamma	12—15	szerokie igły lub romby	112,5° C	7,4	10—15
Delta	5—10	pryzmaty	138—9° C	27,3	—
Epsilon	5	—	—	—	—

węgla. Rozpuszczalność poszczególnych izomerów jest różna. Na ogniu topią się i spalają żółtym płomieniem z językami zielonego odcienia.

Jak wynika z tabeli 1, główną masę produktu technicznego stanowi alfa izomer. Zawartość gamma izomeru nie przekracza 15%. Izomer ten posiada najniższą temperaturę topnienia. Nietoksyczny beta izomer posiada najwyższą temperaturę topnienia. Jest on najłatwiej rozpuszczalny w metanolu.

Tabela 2

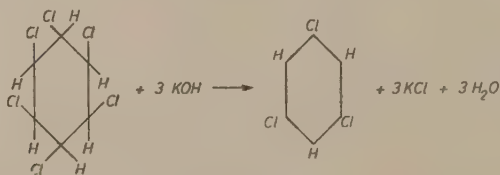
Porównanie toksycznego działania poszczególnych izomerów  
wg J. N. Biezobrazowa i A. W. Mołczanowa

Izomery $C_6H_9Cl_6$	Ilości potrzebne do uzyskania 50% śmiertelności		
	wołek zbożowy	wszy	wciornastki szklarniane
Alfa	900	300	1000
Beta	prawie nietoksyczny	2000—3000	1000
Gamma	1	1	1
Delta	5500	—	10000
Epsilon	—	—	10000

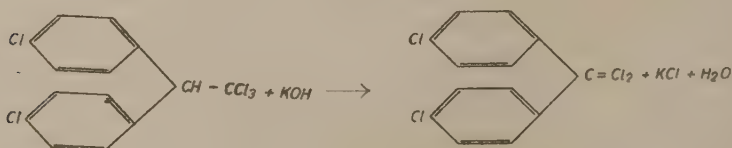
Formy krystalograficzne poszczególnych izomerów są różne. Cyfry podane w tabeli 2 określają odpowiednią ilość każdego izomeru niezbędną do uzyskania 50% śmiertelności wśród owadów doświadczalnych, jeśli użytą w tym samym celu gamma izomeru przyjmie się za równą jedności. Chemicznie czysty gamma izomer nie posiada prawie zupełnie zapachu. Stanowi substancję bezbarwną. W temperaturze 20°C ciśnienie jego par wynosi 0,03. Gamma izomer barwi się oranżem akrydynowym, fluoresceiną i fuksyną. Wykazuje on wysoką toksyczność w stosunku do owadów, natychmiast po zastosowaniu. Jego siła toksyczna nieznacznie się zmniejsza na skutek długotrwałego pozostawiania pod wpływem zmiennej temperatury i wilgotności. Należy do trucizn działających przez żołądek, powłoki ciała i narządy oddechowe. Na owady działa w ten sposób, że rozpuszcza lipoidy, sięga do ośrodków nerwowych owadów, paraliżuje je i powoduje ich śmierć. Według Römpf'a (33) znajduje on zastosowanie do zwalczania wielu owadów. Około 3 g gamma izomeru wystarcza do zniszczenia 1 tony szarańczy, a ilość  $10^{-12}$  g zabija jedną muchę. Przy zwalczaniu szarańczy okazał się 150–200 razy silniejszy od arsenianu sodu. Jest 9-krotnie silniejszy od DDT, a 18-krotnie silniejszy od pyretrum.

Obok podanych własności izomerów sześciochlorocykloheksanu poświęcono nieco miejsca w niniejszej publikacji własnościom szczególnym, wiążącym się z badanym zagadnieniem. Są to problemy. hydrolyzy, czyli odszczepiania chlorowodoru, gromadzenia się w glebie i przenikania sześciochlorocykloheksanu do tkanek roślinnych. Z podstawowych własności tego związku wynika, że posiada on wysoką trwałość chemiczną i jest dość odporny na wilgoć, słońce, zwykłe temperatury, a także różne utleniacze, jak np. kwasy. Rozpuszczalność w wodzie według *Ehrenhardta* (10) wynosi 0,0001%.

Obok rozpuszczalników organicznych dobrze rozpuszcza się w lodowatym kwasie octowym. Natomiast w odniesieniu do zasad i wszelkich środowisk alkalicznych, wykazuje dużą nietrwałość. Zasady takie, jak np. KOH, NaOH,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  rozkładają sześciochlorocykloheksan z częściowym odszczepieniem chlorowodoru. Hydroлиза tego związku w środowisku alkalicznym ma więc przebieg następujący:



W rezultacie tworzy się mieszanina trójklorobenzenów i chlorku. Hydroлиза dwuchlorodwufenylotrójkloroetanu przebiega w środowisku alkalicznym również z częściowym odszczepieniem chlorowodoru. Ta

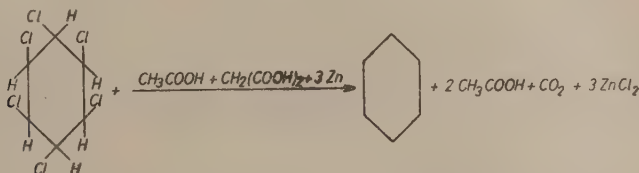


własność częściowego odszczepiania chlorowodoru w środowisku alkalicznym została wykorzystana do opracowania ilościowych metod oznaczania sześciochlorocykloheksanu w preparatach handlowych.

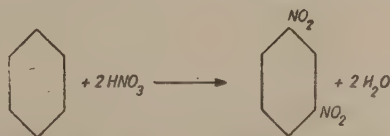
Klein (22) przytacza wyniki badań *Cristola*, który badał stopień hydrolyzy mieszaniny izomerów sześciochlorocykloheksanu. Przestrzegając następujących warunków hydrolyzy: czas 3 godziny, temperatura 20°C, stężenie środowiska alkalicznego o objętości 50 ml wynosiło 0,01n NaOH. Do badań wziął mieszaninę określonych ilości izomerów. Beta izomer badał w tych samych warunkach oddzielnie. Po hydrolyzie mieszaniny otrzymał 0,81% pozostałości. Po hydrolyzie beta izomeru pozostałość wyniosła 82,80%. Uzyskane wyniki świadczą o wielkiej



trwałości beta izomeru w opisanych warunkach. Fakt ten utrudnia ilościowe oznaczanie sześciochlorocykloheksanu na drodze hydrolizy. Metodami opartymi na odszczepianiu chlorowodoru w środowisku alkalicznym nie można prowadzić oznaczeń ścisłych, szczególnie tam, gdzie oznacza się ilości minimalne tego związku, mierzone w jednostkach gamma. Przykładem oznaczeń ścisłych są analizy na zawartość sześciochlorocykloheksanu w glebie, roślinach, nasionach, mięsie, mleku itp. Znane jest także zjawisko całkowitego odszczepiania chlorowodoru z sześciochlorocykloheksanu w innych warunkach, opracowane przez Schechter'a i Hornsteina (37). Reakcja ta polega na działaniu kwasu octowego lodowatego, kwasu malonowego i cynku w postaci pyłu na badaną próbkę w temperaturze wrzenia tej mieszaniny, tj. w temperaturze około 140°C.



W tych warunkach powstaje z sześciochlorocykloheksanu benzen. Kwas malonowy przechodzi w kwas octowy i dwutlenek węgla. Cynk wiąże chlor, tworząc chlorek cynku. Zadaniem wydzielającego się dwutlenku węgla jest przenoszenie cząsteczek benzenu do mieszaniny nitrującej. Benzen poddany nitrowaniu daje m-dwunitrobenzen.



Proces ten przebiega w 85% na korzyść m-dwunitrobenzenu. Pozostały benzen zostaje znitrowany do orto i para dwunitrobenzenu. Tylko m-dwunitrobenzen daje reakcję barwną z ketonami co zostało również wykorzystane do opracowania metod ilościowego oznaczania sześciochlorocykloheksanu.

Inną własnością omawianego związku jest jego kumulowanie się w glebie. Bliższe przebadanie tego zjawiska wykazało, że o trwałości jego w glebie decyduje głównie pH gleby.

Jedną z pierwszych prac na ten temat była praca Smith'a (56). Badał on trwałość dwuchlorodwufenylotrójkloroetanu i sześciochlorocykloheksanu w glebach kwaśnych i w glebach alkalicznych. Stwierdził różnice pomiędzy ubytkiem tych środków owadobójczych. Według badań Persina (29, 30), na glebach kwaśnych skuteczność działania sześci-

chlorocykloheksanu jest większa niż na glebach mniej kwaśnych, oraz że preparat ten przez długi okres czasu zachowuje w glebie własności toksyczne w stosunku do szkodników. Ten sam autor określił sześciocykloheksan w glebie jako czynnik wpływający korzystnie na składniki przyswajalne przez rośliny.

Jameson i Tanner (2) prowadzili obserwacje na glebie gliniastej i doszli do wniosku, że po upływie jednego roku ilość sześciocykloheksanu w glebie zmniejszyła się o połowę. Ścisłe badania w tym kierunku prowadzili Lilley i Fahey (25) obserwując w ciągu czterech lat stopniowy ubytek lindanu. W początkach czerwca 1952 r. wnieśli oni 56,09 kg lindanu na jeden ha. Próbkę gleby analizowali po raz pierwszy w październiku 1953 r. i otrzymali średni wynik 4,8 ppm lindanu. Średnia analiz wykonanych w czerwcu 1954 r. wyniosła 3,25 ppm lindanu. Natomiast w 1955 r. wprowadzili do gleby dodatkowo 11,213 kg lindanu na jeden ha i wykonali analizy próbek gleby w październiku, których średnia wyniosła 3,35 ppm. Doświadczenie to wystarczająco udowadnia zjawisko kumulowania się w glebie preparatów typu HCH. Jest ono także przekonującym dowodem na wysoką trwałość i odporność tego środka owadobójczego w skomplikowanych warunkach glebowych.

Węgorek (39, 40) zwraca uwagę na silne uruchomienie zasobów pokarmowych gleby przez HCH, co może przyczynić się do jej zubożenia w latach następnych.

Miksiewicz (28) zaobserwował, że HCH wniesione do gleby jesienią, traci nieco ze swej toksyczności, dlatego słuszniej jest wносить go na wiosnę.

Wylie (41) oznaczał także pozostałości HCH w glebie metodą biologiczną w 4 i 1/2 roku po zabiegu.

Obok omówionych własności dużo miejsca poświęca literatura badaniom na temat przenikania tego preparatu w tkanki rośliny. Zjawisko to polega na przenikaniu cząsteczek HCH z gleby do organizmu rośliny w postaci niezmienionej. Przypuszczać można na podstawie licznie przeprowadzonych badań, że właściwość ta jest uwarunkowana wielu czynnikami. Dużą rolę odgrywa tutaj postać podanego roślinie preparatu. I tak np. emulsja jest znacznie łatwiej i szybciej przyswajana niż preparaty w postaci sproszkowanej. Stosunkowo duże grudki HCH stanowiące czynny składnik preparatu sproszkowanego, muszą ulec najpierw rozdrobnieniu na cząstki indywidualne, gdyż najprawdopodobniej tylko w takiej postaci mogą przeniknąć. Celem dokładniejszego przebadania tego zjawiska prowadzono szereg doświadczeń na drodze biologicznej i na drodze chemicznej. Pierwszy raz poruszyli to zagadnienie Starnes i Ordway (38). Autorzy dowiedli, że wodne zawiesiny i ekstrakty benzenowe z liści ziemniaków, które wyrosły na glebie trakto-

wanej preparatem HCH w ilości 11,218 kg na 1 ha były wysoko toksyczne dla larw komarów.

Zagadnienie to było badane także przez Ehrenhardta (10). W tym celu hodował on rośliny pomidorów w pożywkach zawierających 0,1% HCH. Po 5 dniach zaobserwował obecność HCH w tkankach roślinnych, i stwierdził, że gromadziło się w największej ilości w łodydze tuż ponad powierzchnią pożywki do wysokości 50 mm, w warstwie zewnętrznej do 2 mm w głąb. Partia ta badana działała trująco na stonkę ziemniaczaną. Młode rośliny zbóż wyrosłe na glebach traktowanych tym preparatem były toksyczne dla much. Reakcję tę dawało głównie źdźbło rośliny, szczególnie w części dolnej. Stwierdził również pewną kumulację preparatu w kołankach, pochwach, mniejszą zaś w blaszkach liściowych. Wyniki te zakwestionowały przydatność preparatów typu HCH do ochrony roślin uprawnych. Przeprowadzono więc szereg analiz chemicznych, których zadaniem było konkretne określenie ilości składnika toksycznego pobranego przez rośliny z gleby. W trakcie tych prac stwierdzono między innymi, że części roślinne zawierające duże ilości tłuszczów, np. orzeszki ziemne, gromadzą wyjątkowo dużo izomeru beta. Potwierdzają tę skłonność roślin do „selektywnego“ pobierania izomeru beta prace Kleina (22). Oznaczał on zawartość HCH w produktach spożywczych i stwierdził, że izomer beta jest selektywnie pobierany i gromadzony w produktach zawierających w swym składzie szczególnie dużo tłuszczu, sięgającego niekiedy 50%. Podaje on wyniki analiz próbek oleju orzeszków ziemnych wyrosłych na glebie, gdzie rok wcześniej opylano dziesięciokrotnie bawełnę preparatem HCH. Ilość preparatu wyniosła w sumie 46,59 kg na 1 ha. W tym 12% gamma izomeru i 5% beta izomeru. Komisyjnie potwierdzono wyniki analiz zawartości HCH i otrzymano 0,60 i 0,73 ppm. W tym znaleziono 0,16 i 0,20 ppm czystego beta izomeru. Ilość beta izomeru w tym wypadku wynosi średnio 27% zawartej w orzeszkach ilości HCH. Ścisłe badania nad przenikaniem lindanu do nasion roślin prowadzili Lilly i Fahey (25). Oznaczali oni lindan w nasionach kukurydzy, sorga, słonecznika, różnych odmian fasoli oraz soi. Odmiana soi „Hawkeye soybeans“ była obok innych badaną przez 4 lata od chwili wprowadzenia do gleby lindanu. Wykryli w nasionach tej odmiany następujące ilości lindanu: w pierwszym roku 0,74 ppm, w drugim roku 0,89 ppm a w trzecim roku 0,27 ppm. W czwartym roku wprowadziwszy do gleby dodatkowo 11,21 kg lindanu na 1 ha stwierdzili 1,21 ppm. Wynik ostatni jest szczególnie przekonującym argumentem na przenikowe działanie HCH. Ci sami autorzy w 1954 roku analizowali nasiona fasoli, które wyrosły na czystej glebie z nasion zawierających 0,13 ppm lindanu. Średni wynik analiz wskazywał ilość mniejszą od 0,01 ppm lindanu.

Dormal (7) oznaczała lindan w bulwach ziemniaczanych wyrosłych na glebie traktowanej tym preparatem i otrzymała wynik 1,7 ppm na 1 kg masy ziemniaczanej.

Chisholm (4) stwierdził przenikanie HCH do ziemniaków, marchwi i cebuli.

Lilly i Fahey (25) podają, że Heines badał własność przenikania lindanu do ziarn roślin wyrosłych na glebie traktowanej preparatami płynnymi. Badania te poparł analizami chemicznymi nasion oraz próbami biologicznymi.

Reynolds (2) analizował olej orzeszków ziemnych, które wyrosły na glebie, na której rok wcześniej rosnącą bawełnę traktowano lindanem. Stwierdził obecność lindanu w ilości 1 ppm na 1 kg oleju.

Przenikanie HCH z gleby do roślin w postaci niezmienionej powoduje, że związek ten przedostaje się do organizmu zwierząt żywiących się tymi roślinami. Stąd wraz z mlekiem, i jego produktami oraz z mięsem, szczególnie tłustym, jest spożywany przez ludzi. Może on również prostszą drogą trafić do naszego organizmu przy spożywaniu warzyw.

Dominik (6) przytacza na ten temat informacje uzyskane ze Stanów Zjednoczonych. Wynika z nich, że HCH, podobnie jak i DDT, posiada zdolność rozpuszczania się w tkankach mózgu i nerwów, co może być powodem niebezpiecznych zatruc.

## METODY ROZPOZNAWANIA I OZNACZANIA MAŁYCH IŁOŚCI HCH

Wszystkie metody ilościowego oznaczania HCH poprzedzone są metodami jakościowymi. Mają one na celu stwierdzenie obecności preparatu w badanej próbce. Na podstawie własnych spostrzeżeń stwierdziłem, że ilości 10 do 15 mikrogramów mieszaniny izomerów HCH pozostające na szkiełku zegarkowym po odparowaniu rozpuszczalnika, są wyczuwalne powonieniem. Również ekstrakt HCH pochodzący tak z samych preparatów, jak też i z badanych bulw ziemniaków umieszczony na szkiełku zegarkowym po odparowaniu rozpuszczalnika pozostawia białą plamę. Jeśli będziemy obserwować tę plamę pod silną lupą lub mikroskopem, to można zauważyć mieszaninę przezroczystych i bezbarwnych, charakterystycznych dla tego związku kryształów. Kryształy pochodzące z ziemniaków są nieco zielone na skutek obecności chlorofilu. Najprostszą metodą chemiczną jakościowego wykrywania chlorowców jest tak zwana próba Beilsteina. Polega ona na tym, że badaną substancję umieszcza się na świeżo wyprażonym druciku miedzianym lub siatce miedzianej i ogrzewa palnikiem gazowym. W razie obecności chlorowca tworzą się lotne połączenia chlorowco-miedziowe zabarwiające płomień nieświecący na zielono.



Inną znaną metodą jakościową jest prażenie badanej substancji z nadmiarem ch. cz. CaO. Stop rozpuszcza się w wodzie, zakwasza ch. cz. HNO<sub>3</sub>, sący i przesącza zadaje roztworem azotanu srebra. W razie obecności chlorowca uzyskuje się biały osad soli srebra AgCl. Osad ten na świetle ciemnieje. Metodę tę można stosować w wypadku kiedy istnieje pewność, że badany preparat nie zawiera innych połączeń chlorowych lub gdy wiadomo, że HCH jest głównym składnikiem środowiska badanego. Bardziej czułą metodą jakościową jest metoda Reith'a (32, 33) polegająca na całkowitym odszczepieniu chlorowodoru od HCH. Znalazła ona zastosowanie do oznaczania HCH w warzywach. Jest ona poprzedzona izolowaniem preparatu z próbek badanych płodów.

Wyzolowanie i oznaczanie ilościowe małych zawartości związków toksycznych w roślinach, nasionach, tkankach zwierząt, mleku i jego produktach, należy niewątpliwie do najtrudniejszych zadań analityka. Oznacza się tu bowiem ilości mierzone w mikrogramach. Metody analityczne stosowane w tych oznaczeniach cechuje wysoka czułość. Zazwyczaj trwają one długo i są bardzo skomplikowane. Na przestrzeni ostatnich sześciu lat opracowano szereg metod ilościowego oznaczania małych ilości HCH. Znane są metody biologiczne, chemiczne, fizyczne i fizykochemiczne. Większość z tych metod jest poprzedzona wyizolowaniem HCH przy pomocy rozpuszczalników organicznych.

Jones L. R. i Riddick J. A. (18) pracowali nad wyizolowaniem środków owadobójczych. Wyosobnienie prowadzili na drodze ekstrakcji przy pomocy n-heksanu, z tkanek roślin, zwierząt, z masła i mleka. Przedmiotem badań były następujące związki: dilan, lindan, DDT, paration, chlordan i metoksychlor.

Hoskins, Vitt i Erwin (15) oznaczali HCH w środkach spożywczych. Określali oni na drodze biologicznej bardzo małe ilości lindanu zawarte w tkankach roślinnych, w olejach roślinnych i w innych produktach tłuszczowych. Ekstrakt próbek badano za pomocą muchy domowej jako owada testowego.

Byrdy, Górecki i Kołodziejczyk (3) opracowali biologiczną metodę oznaczania gamma izomeru. Polega ona na porównaniu skuteczności działania acetonowego roztworu wzorca z badaną próbką. Badania przeprowadzono na wołku zbożowym jako owadzie testowym.

Pośród innych metod znane są metody oparte na frakcjonowanej krystalizacji, na kolorymetrii, na rozdziale chromatograficznym, na analizie polarograficznej, na analizie spektrofotometrycznej spektrofotometrii absorpcyjnej, w podczerwieni, na kombinacji tych metod. Znana jest także metoda izotopowa.

Podstawową metodą ilościową do określania zawartości HCH mierzonych w jednostkach gamma, była metoda Schechter'a i Hornsteina (37). Metoda ta oparta jest na całkowitym odszczepieniu chloru z HCH w obecności kwasu malonowego, kwasu octowego lodowatego



i cynku. W wyniku reakcji powstaje benzen. Benzen jest absorbowany przez mieszaninę nitrującą i nitrowany do m-dwunitrobenzenu, a ten wyekstrahowany daje z butanonem reakcję barwną w środowisku silnie alkalicznym. Metodą tą można oznaczać zawartość HCH od 5 do 100 mikrogramów.

Philips W. F. (31) opracował również metodę kolorymetryczną opartą na reakcji HCH z aniliną. W temperaturze wrzenia tej mieszaniny powstaje obok innych produktów reakcji dwuchlorodwufenyloamina. Po wyizolowaniu utlenia się ją roztworem 50%  $H_2SO_4$  i pięciotlenkiem wanadu ( $V_2O_5$ ). Występuje zabarwienie fioletowe, którego maksymalną intensywność mierzy się przy długości fali 510 m $\mu$ . Metoda ta jest nieco czulsza i można nią oznaczać ilości od 2 do 120 mikrogramów gamma izomeru.

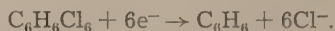
Hornstein i Sullivan (13) opracowali metodę oznaczania lindanu w powietrzu. Badaną próbkę powietrza przepuszcza się najpierw przez dwie płuczki wypełnione kwasem octowym lodowatym, a następnie przez kolumnę adsorpcyjną wypełnioną tlenkiem glinowym ( $Al_2O_3$ ) i wapnem sodowanym. Z kolumny adsorpcyjnej lindan wypłukuje się kwasem octowym lodowatym, łączy się z zawartością płuczek i oznacza metodą Schechtera i Hornsteina.

Zeumer i Neuchaus (42) opublikowali kolorymetryczną metodę oznaczania HCH w mące. Metoda ta odnosi się do określania małych ilości tego środka owadobójczego wprowadzonego do zboża celem zwalczania wołka zbożowego. Dokładność metody określa się na  $\pm 10\%$ .

Fukelman (11) pracował nad wyizolowaniem i ilościowym oznaczaniem HCH w roślinach. Opublikował metodę kolorymetryczną, którą można oznaczać ilości 0,025–0,100 mg HCH.

Dragt (8) opracował metodę polarograficzną oznaczania gamma izomeru.

Kemula i Weroński (24) podają polarograficzną metodę oznaczania gamma izomeru sześciochlorocykloheksanu w technicznym produkcie chlorowania benzenu. Metoda ta oparta jest na zjawisku, że gamma izomer redukuje się polarograficznie na kropłowej elektrodzie rtęciowej do benzenu.



Analizę przeprowadza się metodą porównawczą w stałej temperaturze. Najpierw wykonuje się zdjęcie polarograficzne z roztworu zawierającego gamma izomer wzorcowy, a następnie w identycznych warunkach robi się zdjęcie gamma izomeru badanego.

Aeppli, Munter i Gall (1) opracowali metodę podziału chromatograficznego.

Rosin i Radan (34) opracowali metodę, która jest oparta o trzy inne metody: chromatograficzną, kryoskopową, polarograficzną.

Craig, Tryon i Brown (5) opracowali metodę oznaczania gamma izomeru, za pomocą izotopu chloru  $\text{Cl}^{36}$ . Metoda ta należy do najnowocześniejszych oznaczeń ilościowych HCH. W swej pracy przytoczyli metodę radioaktywnego chlorowania benzenu, sposób wyizolowania radioaktywnego gamma izomeru z próbki technicznej oraz metodę oznaczania. Przy jej zastosowaniu można wykonywać analizy próbek zawierających w swym składzie od 1 do 50% gamma izomeru. Błąd przy tej metodzie redukuje się do  $\pm 0,2\%$ . Metoda ta uważana jest za najściślejszą i jest stosowana do kontroli analiz robionych innymi sposobami.

### METODYKA PRAC POLOWYCH

Celem stwierdzenia przenikania HCH do bulw ziemniaczanych i korzeni buraków cukrowych, następnie jego oznaczenia założono doświadczenie polowe wiosną 1952 r. w Puławach w majątku doświadczalnym „Kępa”. Teren objęty doświadczeniem reprezentuje glebę: ciężką małą. Ogólna powierzchnia przeznaczona pod doświadczenie wyniosła 2420 m<sup>2</sup>. Zgodnie z przyjętą metodą losowanych bloków, podzielono obszar objęty doświadczeniem na 6 pasów. Każdy z pasów mieścił po trzy bloki. Doświadczenie założono z trzema roślinami: ziemniak odmiany „Dar”, burak cukrowy odmiany „Janasz AJ3” i owies.

Dla każdej rośliny przeznaczono po dwa pasy o łącznej ilości 6 bloków. Każdy blok mieścił w sobie pięć poletek. W tym cztery z dawkami HCH i jedno kontrolne. Każde poletko posiadało powierzchnię  $5\text{ m} \times 3,2\text{ m} = 16\text{ m}^2$ . Wszystkie poletka oraz pasy oddzielono od siebie przestrzenią wolną od HCH szerokości 1 m. Przygotowane poletka pod doświadczenie potraktowano radzieckim preparatem „Geksachloran” na talku. Preparat zawierał w swym składzie 12% technicznego HCH o zawartości 1,2% gamma izomeru. Do doświadczenia zastosowano następujące dawki: 400, 200, 140 i 70 kg, co stanowi 48, 24, 16,8 i 8,4 kg HCH na 1 ha. Przeliczając na zawartość gamma izomeru otrzymujemy następujące cyfry: 576 g, 288 g, 101 g na 1 ha.

Preparat wprowadzono do gleby w ten sposób, że odważkę przeznaczoną dla danego poletka dokładnie mieszano z rozdrobnioną ziemią w naczyniu pojemności 10 l. Następnie rozsiewano ją równomiernie po całej powierzchni poletka. Każde poletko zagrabowano w sposób zapewniający jak najlepsze rozprowadzenie preparatu w glebie na głębokość 10 do 15 cm. W dwie doby po wprowadzeniu preparatu do gleby dokonywano wysiewu buraków cukrowych i owsa za pomocą siewnika rzędowego. Buraki cukrowe wysiano w rzędach co 30 cm w ilości 20 kg na ha. Owies wysiano w rzędach co 15 cm w ilości 140 kg na ha. Ziem-

niaki sadzono ręcznie w rzędach co 40 cm. W czasie wegetacji dokonywano normalnych zabiegów agrotechnicznych, jakich wymaga uprawa tych roślin. Poletka z burakami i owsem okopywano ręcznie. Do ziemniaków zastosowano obsypnik konny. Czynność tę wykonywano najpierw na poletkach kontrolnych, a później na poletkach o dawkach od najniższej do najwyższej. Po zbiorach zaorano płytko wszystkie poletka, postępując w ten sam sposób co przy obsypywaniu ziemniaków. Orkę wykonywano wzdłuż poletek. W drugim roku doświadczenia zagrabiono ręcznie wszystkie poletka przeznaczone pod owies. Poletka przeznaczone pod buraki i pod ziemniaki na wiosnę zaorano głęboko i zagrabiono ręcznie. Resztki ziemi wyrzucane pługiem na ścieżki usuwano z powrotem na poletka, aby uniknąć przewlekania.

W drugim roku doświadczenia nie wprowadzono preparatu do gleby. Buraki wysiano na poletkach, na których w roku pierwszym wyrosły ziemniaki. Ziemniaki wysadzono na poletkach, na których w pierwszym roku wyrosły buraki. W roku 1956 dokonywano zbioru buraków cukrowych w dniu 15. X., ziemniaków w dniu 11. X. i owsa w dniu 16. VIII. W roku 1957 dokonano zbioru buraków cukrowych w dniu 12. X., ziemniaków w dniu 8. X., owsa w dniu 21. VIII.

Tak w pierwszym, jak i w drugim roku doświadczenia pobierano średnie próbki z poszczególnych poletek do analiz na zawartość HCH. Dla ziemniaków i buraków cukrowych pobierano próbki w ilości 5 kg, myto je dokładnie wodą i suszono w cieniu, po czym poddano analizie. Plon owsa zebrano w całości, lecz nie oznaczano w nim zawartości HCH. Ograniczono się do jego obserwacji polowych.

## PRACE LABORATORYJNE

### a) Próby smakowe

Z otrzymanych próbek ziemniaków po pierwszym roku doświadczenia wykonano w pierwszym rzędzie próby smakowe. W tym celu pobrano po dwie próbki płodów z każdego poletka jednego bloku. Każda próbka o wadze 5 kg. W sumie 10 próbek. Dwie z poletka kontrolnego i po dwie z poletek o dawkach 400, 200, 140, 70 kg preparatu na 1 ha.

Jedną z pobranych próbek poddano gotowaniu w całości. Drugą po obraniu jak do spożycia. Ziemniaki obierano ręcznie nożem. Próbki z poletka kontrolnego nie wykazały żadnych zmian smakowych. Wszystkie próbki ziemniaków z poletek traktowanych preparatem, te w całości, jak i te obrane już w czasie wrzenia, wydzielały przykry, stęchły zapach sygnalizujący o obecności w nich HCH. W czasie wrzenia zmielano dwukrotnie wodę z naczynia. Usuwano ją, a na jej miejsce wprowadzano wodę czystą wrzącą. Miało to na celu usunięcie cząstek HCH prze-

nikającego w czasie wrzenia z bulw ziemniaków do wody. Wszystkie te próbki ziemniaków po ugotowaniu i ostygnięciu wykazały ostry, stęchły zapach. Miały one przykry piekący smak. Podobnie postępowano z próbkami ziemniaków obranych. Wykazały one również wymienione wyżej własności. Takie same próby smakowe przeprowadzono z próbkami plonów otrzymanych w drugim roku doświadczenia. Próbki z poletka kontrolnego nie wykazały zmian smakowych. Próbki ziemniaków z poletek traktowanych preparatem poddane gotowaniu w całości z dwukrotną wymianą wody, w czasie wrzenia jednak nie straciły charakterystycznego dla HCH zapachu. Tylko próbka pobrana z poletka traktowanego w ilości 8,4 kg HCH na 1 ha zaznaczała bardzo słabo obecność HCH. Jednak dostatecznie wyraźnie w stosunku do kontrolnych.

#### b) Próby jakościowe na zawartość HCH

Zanim przystąpiono do oznaczeń ilościowych HCH w ziemniakach i burakach cukrowych poczyniono próby wstępne. Polegały one na wykonaniu kilku orientacyjnych prób jakościowych. W tym celu drogą losowania wzięto do badań drugi blok ziemniaków i szósty blok buraków cukrowych. Odważono pięć próbek ziemniaków, każda o wadze 300 g. Pierwszą próbką badaną była próbka z poletka kontrolnego, cztery pozostałe pochodziły z poletek traktowanych preparatem we wszystkich stosowanych dawkach. Analizowaną próbkę poddano rozdrobieniu na tarce kuchennej, wymieszano i odważono z niej 100 g, po czym poddano ekstrakcji w 300 ml eteru etylowego na zimno przez 15 minut. Ekstrakt oddzielono od miazgi i następnie oddestylowano rozpuszczalnik. Pozostałość badano jakościowo za pomocą próby Beilsteina. Próbka ziemniaków z poletka kontrolnego dała wynik negatywny. Wszystkie próbki z poletek traktowanych preparatem były pozytywne. Intensywność zielono-niebieskiej barwy płomienia wzrastała w miarę wzrostu ilości HCH. Zabarwienie płomienia było krótkotrwałe, co świadczyło o bardzo małej zawartości preparatu. Próby te pozwalały jednak przypuszczać o możliwości ilościowego oznaczania składnika toksycznego tą metodą. Podobne wyniki prób jakościowych osiągnięto w badaniach próbek szóstego bloku buraków cukrowych.

#### c) Analizy ilościowe

Z pobranych do badań 30 próbek ziemniaków i 30 próbek buraków cukrowych z poletek pierwszego roku doświadczenia, wykonano 132 analizy ilościowe, w tym 72 analizy próbek ziemniaków i 60 analiz z próbek buraków cukrowych. Z 72 próbek ziemniaków 60 analiz wykonano



biorąc do badań bulwy w całości, a 12 biorąc do badań bulwy obrane tak jak do spożycia. Każdą próbkę badano dwukrotnie. Do analizy użyto 100 g miazgi. HCH wyizolowano eterem. Ekstrakt uwolniony od rozpuszczalnika poddano analizie chemicznej. Z wyekstrahowanego HCH otrzymano benzen, który nitrowano do m-dwunitrobenzenu. Produkt reakcji wytrząsany z butanonem w środowisku silnie alkalicznym dał reakcję barwną. Intensywność zabarwienia mierzono na fotometrze Pulfricha filtrem S-57. Odpowiada on żółtej zieleni w granicach 550–600 mμ. Analizy wykonano w okresie od pierwszej połowy stycznia do połowy marca w roku 1957 i w tym samym czasie w roku 1958, przy czym zachowano kolejność — najpierw ziemniaki później buraki.

### WYNIKI

Uzyskane wyniki analiz przedstawiają tabele 3, 4, 5. Obliczenia te dotyczą wyników otrzymanych z analizowania próbek ziemniaków i buraków w całości. Ponadto obliczono procentową różnicę w ilościach wykrytego HCH pomiędzy płodami wyrosłymi w pierwszym roku a płodami wyrosłymi w drugim roku po wprowadzeniu do gleby preparatu. W tabeli 3 przedstawiono średnie wyniki analiz ziemniaków z 1956 i 1957 roku dla czterech dawek oraz dla kontroli. W sumie 120 analiz. Średnią arytmetyczną z wyników dwunastu analiz dla jednej dawki odczytano na wykresie i odpowiadającą jej wartość podano w miligramach HCH na 1 kg masy badanej. Otrzymano dla dawek 48, 24, 16,8 i 8,4 kg HCH na 1 ha ilości 2,850, 2,350, 1,220, 0,830 mg HCH na kg miazgi ziemniaczanej. W próbkach kontrolnych nie stwierdzono obecności HCH. Istotną różnicę osiągnięto tylko między dawką 48 kg HCH na ha a następnymi dawkami. Pozostałe dawki nie wykazały między sobą różnic istotnych.

Tabela 3

Wyniki analiz ziemniaków

1956 r.	Dawki HCH w kg/ha	48,0	24,0	16,8	8,4	kontrola
	średnia arytmēt. z odczytów	51,42	69,18	74,75	80,65	100
	mg HCH					
	kg masy	2,850	2,350	1,220	0,830	0
1957 r.	Dawki HCH w kg ha	48,0	24,0	16,8	8,4	kontrola
	średnia arytmēt. z odczytów	74,30	78,76	86,32	89,14	100
	mg HCH					
	kg masy	1,225	0,975	0,610	> 0,5	0



Wyniki uzyskane w rok później, tj. w 1957 r., wynoszą dla tych samych dawek ilości: 1,225, 0,975, 0,610 mg HCH na kg miazgi ziemniaczanej, a dla dawki 8,4 kg HCH na ha otrzymano wynik mniejszy od 0,5 mg HCH na kg miazgi. W próbkach kontrolnych nie stwierdzono obecności HCH. Różnicy istotnej między dawkami nie stwierdzono. Porównując wyniki obydwu lat stwierdzono, że w drugim roku bulwy ziemniaczane pobrały znacznie mniej preparatu z gleby. Przyjmując rezultaty poszczególnych dawek uzyskane w pierwszym roku badań za 100% obliczono, że ziemniaki rosnące na dawce 48 kg HCH na ha pobrały w drugim roku zaledwie 42,87% HCH ilości znalezionej w pierwszym roku. Dla dawki 24 kg HCH na ha ilość ta wynosi 41,48%, a dla dawki 16,8 kg HCH na ha 50%. Biorąc pod uwagę straty, wynoszą one odpowiednio 57,13%, 58,52% i 50,00% HCH. Natomiast wyniki dawki 8,4 kg HCH na ha w drugim roku doświadczenia określono jako mniejszy od ilości 0,50 miligramu HCH na 1 kg miazgi, gdyż czułość metody nie pozwala na ściśle ustalenie wyniku poniżej tej wartości. Przyjęto więc, że bulwy ziemniaków wyrosłe na poletkach z dawką 8,4 kg HCH pobrały mniej niż 60,24% tego preparatu, a ubytek wyniósł więcej niż 39,76%. Próbkki ziemniaków wyrosłe w pierwszym roku doświadczenia na poletkach traktowanych dawką 48 kg HCH na ha poddano również analizie ilościowej w postaci obranej. Powzięte próby miały na celu wyjaśnienie jakie ilości HCH pobrane z gleby przez bulwy ziemniaczane gromadzą się w warstwie zewnętrznej kłębu sięgającej 2 do 3 mm, a jakie ilości są gromadzone w tej części, którą spożywa człowiek. Z sześciu powtórzeń polowych otrzymano dwanaście wyników zamieszczonych w tabeli 4. Średnia arytmetyczna przedstawionych wy-

Tabela 4

Wyniki analiz ziemniaków obranych z 1956 r.

Powt. n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Śr. arytm.	mg HCH kg masy
48,0 kg HCH na 1 ha	75,7	78,2	69,3	71,6	82,5	84,7	68,3	70,3	75,6	70,2	76,8	73,1	74,6	1,2

ników wynosi 74,6. Wartość ta odczytana na wykresie wskazuje 1,22 miligramy HCH na kg obranych kłębów ziemniaczanych, co w odniesieniu do próbek analizowanych w całości stanowi 42,80% HCH.

Podobnie przedstawiają się wyniki próbek buraków cukrowych zamieszczonych w tabeli 5. W pierwszym roku otrzymano dla dawek: 48, 24, 16,8 i 8,4 kg HCH na 1 ha — ilości 2,74, 1,88, 1,51 i 0,75 miligramów HCH na 1 kg miazgi buraczanej. W próbkach kontrolnych nie stwierdzono obecności preparatu. Istotną różnicę osiągnięto tylko pomiędzy dawką 48 kg HCH na 1 ha, a następnymi dawkami. Pozostałe dawki nie wykazały między sobą różnic istotnych. Wyniki analiz pró-

bek wyrosłych w drugim roku doświadczenia dla tych samych dawek przedstawiają się następująco: 1,02, 0,90, 0,55 mg HCH na 1 kg miazgi. Natomiast dawka 8,4 kg HCH na 1 ha dała mniej niż 0,50 mg HCH na 1 kg miazgi buraczanej. W próbkach kontrolnych nie stwierdzono obecności preparatu. Różnic istotnych między dawkami nie osiągnięto.

Tabela 5

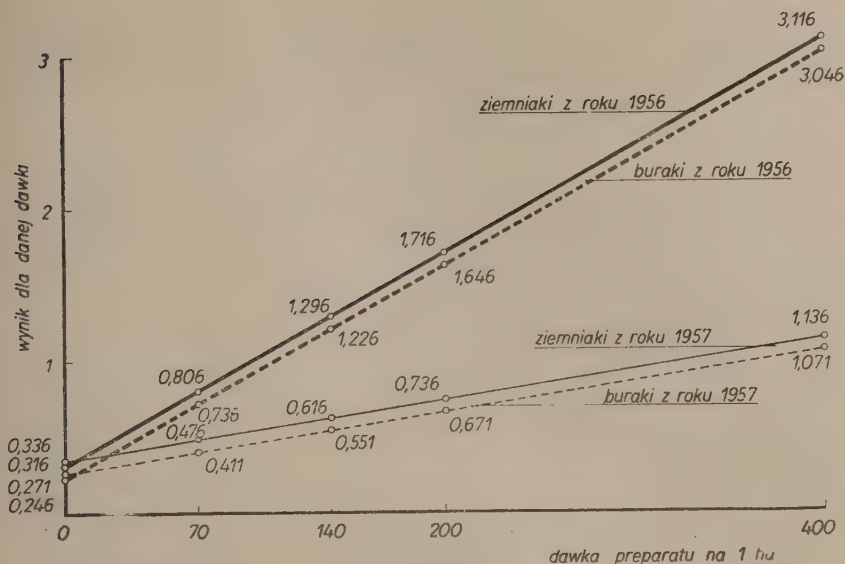
## Wyniki analiz buraków cukrowych

1956 r.	Dawki HCH w kg/ha	48,0	24,0	16,8	8,4	kontrola
	średnia arytmetyczna z odczytów	52,90	64,26	69,86	75,58	100
	mg HCH					
	kg masy	2,740	1,880	1,510	0,750	0
1957 r.	Dawki HCH w kg/ha	48,0	24,0	16,8	8,4	kontrola
	średnia arytmetyczna z odczytów	77,40	79,32	86,95	89,80	100
	mg HCH					
	kg masy	1,025	0,900	0,550	> 0,5	0

Analogicznie do poprzednich obliczeń różnic procentowych otrzymano dla buraków: 37,41, 47,87, 36,42% HCH ilości znalezionej w pierwszym roku. Straty wynoszą odpowiednio: 62,59, 52,14, 63,58% HCH, a dla najniższej dawki przyjęto, że korzenie buraków cukrowych pobrały mniej niż 66,66% HCH, a ubytek wyniósł więcej niż 33,34%.

Jak stwierdziłem, zarówno w pierwszym, jak i drugim roku doświadczeń istniała dodatnia zależność prostoliniowa między ilościami preparatu wprowadzonego do gleby a ilościami preparatu pobranego przez bulwy ziemniaczane i korzenie buraków cukrowych. Dla ziemniaków w pierwszym roku współczynnik korelacji wynosił  $r = +0,94 \pm 0,19$ , a w drugim roku  $r = +0,93 \pm 0,21$ . Współczynnik regresji w pierwszym roku równał się  $b = +0,0071 \pm 0,0013$ . Tak więc przy powiększeniu ilości preparatu danego do gleby o 1 kg na 1 ha zwiększała się ilość pobranego przez bulwy preparatu o 0,0071 mg na 1 kg masy ziemniaczanej. W drugim roku doświadczenia ziemniaki pobrały mniej HCH i wówczas współczynnik regresji wynosił  $b = +0,0029 \pm 0,0006$  miligramów na 1 kg miazgi. U buraków w pierwszym roku współczynnik korelacji wynosił  $r = +0,96 \pm 0,16$  przy współczynniku regresji  $b = +0,0067 \pm 0,0010$ . W drugim roku korelacja  $r = +0,90 \pm 0,24$ , a regresja  $b = +0,0024 \pm 0,0007$  mg na 1 kg miazgi.

Z obliczeń tych widać, że ziemniaki i buraki prawie w jednakowy sposób reagowały na stosowanie HCH do gleby pobierając podobne ilości preparatu, przy czym w drugim roku ilość znalezionej HCH



w kłączach ziemniaczanych i w korzeniach buraków była mniejsza, stanowiąc u ziemniaków 41,3%, a u buraków 35,8% ilości pobranej w pierwszym roku po wprowadzeniu HCH do gleby.

### WNIOSKI

Oznaczone ilości HCH świadczą o skłonności gromadzenia przez badane rośliny okopowe znacznych ilości tego środka owadobójczego. W drugim roku od chwili wprowadzenia HCH do gleby, ziemniaki pobrały o 41,3% HCH mniej niż w roku pierwszym. Należy przypuszczać, że ilość HCH pobranego z gleby przez badane rośliny w drugim roku doświadczenia jest proporcjonalna do jego ubytku w glebie. Dodatkowe analizy bulw ziemniaczanych pobranych z plonów pierwszego roku doświadczenia świadczyłyby o tym, że około 57% HCH jest zgromadzone w zewnętrznych warstwach bulw ziemniaków. Zaś około 43% HCH gromadzi się w wewnętrznych warstwach ich masy.

I. Zastosowana do tych badań zmodyfikowana metoda J. F. Reith'a pozwoliła na określenie HCH w ilości od 0,5 mg na 1 kg badanych plodów.

II. Proporcjonalnie do dawki preparatu wzrasta nasycenie tkanek organów podziemnych ziemniaków i buraków.

III. Ilość preparatu znajdującego się w glebie spada z czasem.

IV. Porównując znalezione ilości HCH z przepisami amerykańskimi i europejskimi (26) można stwierdzić, że zastosowane do tych badań

dawki są za wysokie i ze względu na zdrowie człowieka nie powinny być stosowane w praktyce.

Zagadnieniem tym powinien zainteresować się przemysł spożywczy, jak również placówki badawcze zootechniki.

#### LITERATURA

1. Aepli O. T., Munter P. A. and Gall J. F. — 1948 — Determination of Gamma Benzene Hexachloride by Partition Chromatography. *Analytic Chem.* 20: 610—613.
2. Barnes J. M. — 1957 — Hazards arsining from the use of toxic chemicals in agriculture. *Plant Protection Conference*, str.: 177—185.
3. Byrdy S., Górecki K. i Kołodziejczyk A. — 1955 — Ilościowe oznaczanie gamma izomeru sześciochlorocykloheksanu metodą biologiczną. *Przem. Chem.* XII (53) 1: 51—55.
4. Chisholm D., A. W. Mac Pee and C. R. Mac Eachern — 1955 — Effects of repeated applications of pesticides to soil. *Canadian Journ. Agric. Sci.* 35: 433—439.
5. Craig T. J., Tryon P. F. and Brown W. G. — 1955 — Determination of the Gamma Isomer Content of Benzene Hexachloride by Chlorine 36-isotope. *Dilution Method Analytic Chem.* 25 (II): 1661—1663.
6. Dominik T. — 1955 — Chemizacja środowiska — problemy z nią związane — niebezpieczeństwo zmian biocenotycznych — wskazówki dla badań. *Ekologia Polska. Seria B. T. II. Z. 3—4*, str.: 87—93.
7. Dormal S. — 1955 — Le probleme des traces d'insecticides dans le fruits et les legumes. *Parasitica II*, s.: 58—65.
8. Dragt G. — 1948 — Analysis of 1, 2, 3, 4, 5, 6-Hexachlorocyclohexane for Gamma Isomer. *Analytic Chem.* 20: 737—740.
9. Eichler W. — 1955 — Synthetische Organische Insecticide. *Insekticide Heutzutage*, s.: 43—59.
10. Ehrenhardt H. — 1954 — Über die Wirkung des Hexachlorocyclohexane als systemisches Insekticid. *Anz. Schadlk.* XXVII (I): 1—6.
11. Fukelman L. M. — 1954 — Metody analiza G.H.C.C. i DDT w preparatach w poczwie na listkach i płodach. *Zbor. Trud. Mołdawskoj St. Wsiesojuznowo Instituta Zaszczity Rastienij* 23—29.
12. Fukelman L. M. — 1957 — Kolorimetriczeski Metod Opriedielienija Geksachloriciclogeksana w Rastienijach. *Zbor. Trud. Mołdawskoj St. Wsiesojuznowo Instituta Zaszczity Rastienij* 73—76.
13. Hornstein J. and Sullivan W. N. — 1953 — Determination of Lindane in air. *Analytic Chem.* 25 (3): 496—498.
14. Hornstein I. — 1952 — Determination of Technical Benzene Hexachloride in Peanuts in Soils. *Analytic. Chem.* 24: 1036—1037.
15. Hoskins W. M., Witt J. M. and Erwin W. R. — 1952 — Bioassay of 1, 2, 3, 4, 5, 6-Hexachlorocyclohexane (lindane). *Analytic. Chem.* 24 (3): 555—560.
16. Hornstein I. — 1953 — Report on Benzene Hexachloride. *J. Assoc. Offic. Agr. Chemists.* 36: 367—369.
17. Hornstein I. — 1954 — Report on Benzene Hexachloride. *J. Assoc. Offic. Agr. Chemists.* 37: 624—625.
18. Jones L. R. and Riddik J. A. — 1952 — Separation of Organic Insecticides from Plant and Animal Tissues. *Analytic Chem.* 24 (3): 565—571.

19. Kwieciński R. — 1926 — Kultury owsa na dwucjanodwuamidzie i metoda wyodrębniania dwucjanodwuamidu z roślin. Pamiętniki Państw. Inst. Gosp. Wiejsk. w Puławach. T. VIII. Cz. A.
20. Kwieciński R. — 1927 — Dalsze studia nad wpływem dwucjanodwuamidu na rośliny. Pamiętniki Państw. Inst. Gosp. Wiejsk. w Puławach. T. VIII. Cz. A.
21. Kwieciński R. — 1929 — Studia nad wpływem dwucjanodwuamidu i mocznika na aktywność niektórych enzymów. Pamiętniki Państw. Inst. Gosp. Wiejsk. w Puławach. T. X. Z. 1.
22. Klein A. K. — 1953 — Report on Benzene Hexachloride in Foods (Determination of Total BHC and Beta Isomer). J. Assoc. Offic. Agr. Chemists 36: 589—594.
23. Klein A. K. — 1954 — Report on Benzene Hexachloride in Foods. J. Assoc. Offic. Agr. Chemists. 37: 576—578.
24. Kemula W. i Weroński E. — 1956 — Polarograficzne oznaczanie gamsksanu w technicznym produkcie chlorowania benzenu. Przem. Chem. XII (53) I: 51—53.
25. Lilly J. H. and Fahey J. E. — 1956 — Translocation of BHC from High Dosage Soil Treatments Applied Before Planting. Journ. Econ. Entom. 49: 815—818.
26. Lipa J. J. — 1958 — Ochrona roślin a zdrowie człowieka. Postępy Nauk Rolniczych. 5 (53): 1—15.
27. Metcalf R. L. — 1957 — The role of systemic insecticides in world agriculture. Plant Protection Conference 1956, s. 129—142.
28. Miksiewicz M. — 1957 — Jakich wyników należy oczekiwać przy stosowaniu HCH jako środka do walki ze stonką ziemniaczaną w okresie przebywania jej w glebie. Roczniki Nauk Rolniczych, 76-A: 625—640.
29. Persin S. A. — 1954 — Wlijanije geksachlorana na poczwiennoje płodородje i urożaj sielskochozjastwiennych kultur. Dokł. Akad. Sielskochoz. Nauk 4: 29—31.
30. Persin S. A. — 1957 — Wlijanije geksachlorana na urożaj sacharnoj swiekły w zawisimosti od mechaniczeskowo sostawa poczwy. Dokł. Akad. Sielskochoz. Nauk. 27—29.
31. Philips W. F. — 1952 — Colorimetric Estimation of Residual Benzene Hexachloride. Analytic. Chem. 24 (12) 1976—1979.
32. Reith J. F. — 1953 — Het aautonen van het insecticide hexachlorcyklohexan in groenten. Chem. Weekbl. 49: 689—692.
32. Reith J. F. — 1954 — Bei dem Nachweis von Hexachlorcyklohexan in Gemüse. Z. Analyt. Chem. 143: 70—71.
34. Rosin J. and Radan G. B. — 1953 — Determination of Gamma-Benzene Hexachloride. Analytic. Chem. 25 (5): 817—819.
35. Römpf H. — 1952 — Hexachlorcyklohexan. Chemie Lexikon, s. 768—769.
36. Smith M. S. — 1948 — Persistence of DDT and Benzene Hexachloride in Soils. The Annals of Applied Biology 35 (3): 494—504.
37. Schechter M. S. and Hornstein I. — 1952 — Colorimetric Determination of Benzene Hexachloride. Analytic. Chem. 24 (3): 544—548.
38. Starnes O. — 1950 — Absorption and translocation of insecticides through the root systems of plants. Journ. Econ. Ent. 43: 338—342.
39. Węgorek W. — 1954 — Preparaty hexachlorocyklohexanowe (HCH) w walce ze szkodnikami glebowymi. Roczniki Nauk Rolniczych. 69-A: 613—624.
40. Węgorek W. — 1957 — Wpływ preparatów HCH i chlordanu na rośliny i mikroflorę gleby. Roczniki Nauk Rolniczych. 74-A: 373—392.



41. Wylie W. D. — 1956 — Determination of Insecticide Residues in Soil by Using *Drosophila*. Journ. Econ. Entom. 49 (5): 638—640.

42. Zeumer H. und Neuhaus K. — 1953 — Die Bestimmung von Hexachlorcyclohexan in Mehl. Chem. Ztg. 4: 105—107.

### З. Пызик

## ПОПЫТКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕКСАХЛОРАНА В ПРОПАШНЫХ РАСТЕНИЯХ ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ЕГО В ПОЧВУ

### Резюме

Работа эта проведена в Институте Защиты Растений в Пулавах.

Определено количество ГХЦГ, которые проникнули из почвы в клубни картофеля и в корни сахарной свеклы, для доз 48, 24, определено количество не проникнувших из почвы в клубни картофеля и в корни сахарной свеклы, для доз 48, 24, 16,8, 8,4 кг на 1 га.

Констатируется, что ГХЦГ кумулируется главным образом в верхнем слое картофеля, достигающим 2-3 мм. Остальная часть массы собирает только 43% ГХЦГ.

Замечено взаимоотношение количества препарата внесенного в почву и количества ГХЦГ находящегося в клубнях картофеля и корнях сахарной свеклы, причем при увеличении дозы на 1 кг увеличивает количество ГХЦГ в исследуемой массе на 0,006—0,007 на кг массы.

Во втором году после применения препарата на плантациях сахарной свеклы и картофеля собирались 35—41% ГХЦГ менее чем в первом году.

Pyzik Zdzisław

## THE ATTEMPTS OF QUANTITATIVE DETERMINATION OF BENZENE-HEXACHLORIDE IN ROOT-CROPS AFTER PREVIOUS APPLICATION OF THIS SUBSTANCE TO THE SOIL

### Summary

This work was carried out at the Institute for Plant Protection, Pulawy.

The quantities of BHC were determined, when transferred from the soil into the potatoe tubers, and into the roots of sugarbeet, corresponding to doses of 48, 24, 16,8 and 8,4 kg of this substance for 1 ha. It has been stated that accumulation of BHC takes place mainly in the outward layers of potatoe tubers, to the extent of 2—3 mm. The remained mass of a tuber cumulates about 43% of BHC. There is a line correlation between the quantities of a preparate given to the soil, and

the quantities accumulated in the potatoe tubers and beet roots, and for every increas of a dose of BHC of 1 kg on 1 ha, the quantity BHC in the investigated mass increased by 0,006–0,007 mg for 1 kg of the mass.

In the second year, after application of the preparate in the beets, as well as in potatoes, there was 35–41% of BHC accumulated less, than in the 1-st year.



STRESZCZENIA  
PRAC NAUKOWYCH OPUBLIKOWANYCH W PIĄTYM NUMERZE  
BIULETYNU INSTYTUTU OCHRONY ROŚLIN

Piekarczyk K. i Studziński A.

CHARAKTERYSTYKA ROZWOJU STONKI ZIEMNIACZANEJ  
(LEPTINOTARSA DECEMLINEATA SAY) W POLSCE W ROKU 1958

Streszczenie

Niekorzystne warunki atmosferyczne, jakie panowały wczesną wiosną 1958 roku, były przyczyną dużej śmiertelności wśród zimujących chrząszczy. Opóźniona i chłodna wiosna spowodowała późniejszy o około 15 dni niż w ubiegłym roku wylot chrząszczy. Masowy wylot chrząszczy przypadł na okres trzeciej dekady maja, która charakteryzowała się w wielu rejonach kraju gwałtownymi burzami połączonymi z silnymi wiatrami. Wiatry te były przyczyną masowych przelotów chrząszczy stonki ziemniaczanej.

Pierwsze złoża jaj obserwowane były w ostatnich dniach maja, a jedynie w woj. północnych w I dekadzie czerwca. Płodność samic zimowych była bardzo niska.

Larwy leżyły się w woj. poznańskim 2. VI., a w woj. północnych 20—24. VI. Śmiertelność w stadium larwalnym nie przekraczała 24%, a w stadium poczwarki sięgała do 65% (Lublin, Kielce).

Wylot imago letniego pokolenia miał miejsce w dniach od 12—29. VII. Masowy wylot chrząszczy obserwowany był jeszcze w II dekadzie sierpnia. Śmiertelność tych chrząszczy w czasie ich aktywności była raczej mała. Składanie jaj przez chrząszcze letniego pokolenia obserwowano jedynie w woj. zachodnich i południowo-wschodnich. Pełne II pokolenie (jesienne) rozwinęło się tylko w woj. poznańskim. Schodzenie chrząszczy do ziemi na zimowanie rozpoczęło się 1. VIII.

W roku 1958 wzrost ilości ognisk nastąpił we wszystkich rejonach kraju z wyjątkiem woj. białostockiego. Największe nasilenie stonki nadal utrzymuje się w woj. zachodnich. Kierunkiem ekspansji stonki w ostatnich latach są woj. południowe i południowo-wschodnie.

Szereg momentów już teraz wskazuje na to, że pojaw chrząszczy w roku 1959 może być liczny. Są to:

1. Mała śmiertelność stonki w czasie jej rozwoju, dzięki czemu znaczna ilość chrząszczy prawdopodobnie zeszła na zimowanie.

2. Wyjątkowo niska płodność samic — co sygnalizuje, że chrząszcze zeszły do ziemi niewyczerpane aktywnym życiem.

3. Analizy biochemiczne, które potwierdzają te przypuszczenia, wykazując dostateczny zapas substancji tłuszczowych w organizmie stonki schodzącej na zimowanie.



Piekarczyk K.

WPŁYW TYPU GLEBY NA ZIMOWANIE STONKI ZIEMNIACZANEJ  
(*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY)

## Streszczenie

Praca omawia wpływ różnych typów gleb na zimujące chrząszcze stonki ziemniaczanej. W badaniach zastosowano nową metodę opartą na systemie oszkłonych komór betonowych. Komory te pozwalały obserwować schodzące na zimowanie chrząszcze.

Do badań wzięto sześć typów gleb. Były to: szczerk lekki, szczerk gliniasty, gleba brunatna, czarna ziemia, gleba torfowa i glina. Badania przeprowadzono w warunkach naturalnych i sztucznych. Zasadniczymi momentami, na które szczególnie zwracano uwagę, były: głębokość zimowania chrząszczy oraz ich śmiertelność w okresie zimowania. W wyniku dwuletnich badań można było dojść do następujących wniosków. W okresie zimowania gleba wywiera dość znaczny wpływ na chrząszcze stonki ziemniaczanej. W glebach charakteryzujących się dużą zwięzłością i wilgotnością chrząszcze stonki zimowały raczej w płytszych warstwach ziemi na głębokości około 5—15 cm. W tych warunkach ginęły one w znacznym procencie. Podobny wpływ wywiera gleba piaszczysta silnie przesuszona.

Optymalne warunki do zimowania znajduje stonka w glebach średnio zwięzłych, jak szczerk gliniasty lub gleba brunatna. Chrząszcze tam zimują głębiej, a śmiertelność jest niższa niż w glebach ciężkich.

Potwierdziły się tym samym wyniki poprzednich badań autora (8), a mianowicie fakt ścisłej zależności wilgotności i temperatury gleby w oddziaływaniu na zimującą stonkę ziemniaczaną.

Miksiewicz M.

DZIAŁANIE PREPARATÓW SPROSZKOWANYCH OPARTYCH NA TOXAFENIE  
I DDT ORAZ ICH MIESZANKACH Z HCH NA CHRZĄSZCZE I LARWY  
STONKI ZIEMNIACZANEJ (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY)

## Streszczenie

Ustalono w warunkach ścisłych aktywność toxafenu, kombinacji toxafenu z HCH oraz porównano ich potencjał toksyczny z HCH i DDT aktywowanym HCH. W doświadczeniu larwy podstadium L4c (żer 24 godziny) i 18-dniowe chrząszcze letnie (żer 48 godzin).

W warunkach tych eksperymentowano z larwami końcowego 12 podstadium larw stonki ziemniaczanej (L4c) i uzyskano pełną ich śmiertelność (żer 24 godz.) w rejonie 400 g toxafenu/ha. Dla uśmiercenia wszystkich larw początkowego podstadium L4c wystarcza dawka 240 g toxafenu/ha względnie 26 g izomeru gamma HCH/ha.

Potencjał toksyczny preparatu Aktuan Staub (kombinacja toxafenu 3%, z HCH (0,65%)) jest wyższy od obu jego składników rozpatrywanych oddzielnie.

Dawki składników czynnych (g/ha) potrzebne do wywołania 100% śmiertelności larw L4c są następujące: Arbitex 26, Aktuan Staub 74—146, Toxaphen 121—240, Gesaktiv 215—428, Ditox 548—684 (równoważnik toksyczny składników czynnych: 1, 2,8—5,6, 4,6—9,2, 8,2—16,4, 16,6—26,7). Dawki preparatów g/ha dające 100% śmiertelności L4c układają się następująco: Arbitex 2160, Aktuan Staub 2010—4000,

Toxaphen 4010—8000, Gesaktiv 4010—8000, Ditox 8010—10 000 (równoważnik toksyczny preparatów: 1, 0,93—1,85, 1,8—3,7, 1,8—3,7, 4,3—4,6.

Porównano aktywność Aktuana z Ditoxem na 18-dniowych chrząszczach letnich trzymając je 48 godzin na zatrutych liściach. O toksyczności Aktuana i Ditoxu świadczą dawki, które dają śmiertelność zbliżoną do 100%. Dla preparatu Aktuana dawka ta leży nieco powyżej 24 kg/ha, tj. 0,876 kg sumy składników czynnych, a dla preparatu Ditox w rejonie dawki 32 kg/ha, tj. 1,824 kg składników czynnych.

Larwy podstadium L4c wymagają dawki Aktuana około 6-krotnie mniejszej (4 kg/ha) od chrząszczy letnich 18-dniowych (24 kg/ha). Dla uśmiercenia larw podstadium L4c wystarczająca jest dawka Ditoxu około 3-krotnie mniejsza (10 kg/ha) od stosowanej przeciw 18-dniowym chrząszczom letnim (32 kg/ha).

Szczepańska K.

#### ZWALCZANIE STONKI ZIEMNIACZANEJ (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA*) W GLEBIE PREPARATAMI HCH, CHLORDANEM I DIELDRINEM

##### Streszczenie

Doświadczenie przeprowadzono w izolatorach glebowych w insektarium. Badano toksyczne działanie Illoxanu, Alvitu 55 i Verindalu na stonkę ziemniaczaną, przebywającą w glebie w czasie przepoczwarczania oraz w okresie zimowania. Preparaty zastosowano w 2 dawkach: Illoxan — 200 i 100 kg/ha, Alvit 55 — 100 i 50 kg/ha, Verindal — 156,25 i 62,5 kg/ha. Preparaty rozsiano na powierzchni gleby i przygrabiono na głębokość 5 cm w trzech terminach: 1) dwa tygodnie przed wylotem świeżo wylęgłych chrząszczy, 2) jesienią po zejściu chrząszczy na zimowanie, 3) wiosną — dwa tygodnie przed wylotem chrząszczy przezimowanych.

Illoxan, Alvit 55 i Verindal zastosowane jesienią spowodowały nieco większą śmiertelność chrząszczy w glebie aniżeli w kontroli (różnica wynosi około 16%). W dwóch pozostałych terminach śmiertelność w glebie potraktowanej truciznami nie różniła się od śmiertelności w kontroli.

Po wyjściu z ziemi potraktowanej preparatami chrząszcze wykazywały pewne objawy zatrucia i w ciągu 9-dniowej obserwacji pogarszał się ich stan zdrowotny i stopniowo wymierały. Śmiertelność w glebie łącznie ze śmiertelnością po wyjściu z ziemi chrząszczy letnich i przezimowanych, przy większych dawkach preparatów wynosiła 87,2—99,6%, a przy mniejszych dawkach 86,8—97,8%, natomiast śmiertelność naturalna chrząszczy letnich w kontroli wynosiła 59,8%, a chrząszczy przezimowanych 34%.

Spśród chrząszczy, które zimowały w glebie zatrutej, a mimo to po dziesięciu dniach obserwacji były zdrowe, wybrano samice celem porównania ich płodności z samicami kontrolnymi. Samice kontrolne złożyły więcej jaj aniżeli samice pochodzące z zatrutych gleb.

Witkowski W.

#### BADANIE SKUTECZNOŚCI NOWYCH INSEKTYCYDÓW PRZECIWKO STONCE ZIEMNIACZANEJ (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY)

##### Streszczenie

W 1958 r. w Pracowni Metod Walki Instytutu Ochrony Roślin w Poznaniu przeprowadzono laboratoryjne badania skuteczności kilku preparatów zagranicz-

nych i jednego krajowego przeciwko stoncy ziemniaczanej (*Leptinotarsa decemlineata* Say). Zbadano trzy preparaty w formie proszków do opylania, trzy w formie emulsji i pięć w formie zawiesin. Doświadczenia przeprowadzano z 14-dniowymi chrząszczami. W doświadczeniach z preparatami w formie proszków owady opylano pod dzwonami Lang-Welta, przy czym jedną minutę przeznaczano dla osiadania preparatu, 10 minut dla kontaktu i 10 minut do oczyszczenia się owada w piasku sterylnym. W doświadczeniach z emulsjami i zawiesinami chrząszcze przenoszono na opryskane liście ziemniaka, przy czym ekspozycja wynosiła 24 godziny. Wszystkim owadom codziennie zmieniano pokarm. Doświadczenia składały się z 5 powtórzeń dla każdej koncentracji i normy zużycia preparatu, przy czym w każdym powtórzeniu znajdowało się po 10 chrząszczy. Skuteczność preparatów oceniano na podstawie szybkości ginienia chrząszczy, po upływie 9 dni po zastosowaniu preparatów. Dla udowodnienia rezultatów sporządzono analizę statystyczną.

Na podstawie skuteczności działania badane preparaty można ustawić w następujący szereg:

1. Gamatox (Rokita) — 30 kg/ha	—	96% śmiertelności
2. Gamatox (Rokita) — 20 kg/ha	—	84% „
3. Nexit-Gamma-Spritzpulver (Cela)	— 0,2% —	84% „
4. „ „ „ „	— 0,1% —	78% „
5. Verindal-Ultra (Schering)	— 0,02% —	70% „
6. Hostatox-Emulsion (Hoechst)	— 0,02% —	64% „
7. Nexit-Kombi-Staub (Cela) — 20 kg/ha	—	62% „
8. Dieldrin-Spritzpulver (Borchers)	— 0,1% —	56% „
9. Hostatox-Emulsion (Hoechst)	— 0,1% —	56% „
10. Multanin-Ultra (Schering)	— 0,5% —	50% „
11. Verindal-Ultra (Schering)	— 0,01% —	46% „
12. Nexit-Kombi-Staub (Cela) — 15 kg/ha	—	46% „
13. Dieldrin-Spritzpulver (Borchers)	— 0,04% —	44% „
14. Nexit-Gamma-Staub (Cela) — 20 kg/ha	—	38% „
15. „ „ „ „ — 15 kg/ha	—	28% „
16. Insektizid Asid (Asid Serum Institut)	— 0,2% —	24% „
17. „ „ „ „ „ „	— 0,1% —	16% „
18. Multanin-Ultra (Schering)	— 0,025% —	16% „
19. Nexit Gamma-Emulsion (Cela)	— 0,05% —	8% „
20. Nexit-Kombi-Emulsion (Cela)	— 0,025% —	8% „
21. „ „ „ „ „ „	— 0,05% —	8% „
22. Nexit-Gamma-Emulsion (Cela)	— 0,025% —	2% „
23. Control	—	0% „

Węgorzek W., Głogowski K., Giebel J., Szczepańska K.

#### ZASTOSOWANIE BŁĘKITU METYLENOWEGO — INHIBITORA ENZYMÓW FLAWINOWYCH JAKO ŚRODKA OWADOBÓJCZEGO

##### Streszczenie

Niniejsza praca jest próbą znalezienia środka owadobójczego pozbawionego toksycznych właściwości lub o bardzo małej toksyczności w stosunku do ludzi i zwierząt ciepłokrwistych.

W oparciu o literaturę dotyczącą szlaków, jakimi może przebiegać utlenianie u owadów oraz przeprowadzonych próbnym doświadczeń, wzięto do doświadczeń

błękit metylenowy — inhibitor ryboflawiny. Wyniki doświadczeń wykazały, że opryskanie liści ziemniaków 0,02% roztworem błękitu metylenowego powoduje śmiertelność larw stonki żerujących na tych liściach wynoszącą 85%. Opryskanie liści roztworem 0,05% powoduje 100% śmiertelności.

Doświadczenia z chrząszczami stonki wykazały zależność wrażliwości na działanie preparatu od wieku owada.

Opryskanie liści 0,05% roztworem błękitu powodowało 100% śmiertelność chrząszczy jedno- i pięciodniowych, natomiast roztwór 0,02% był skuteczny tylko w stosunku do chrząszczy jednodniowych.

Stwierdzono także, że doza śmiertelna dla najbardziej odpornych chrząszczy pięciodniowych wynosi 50 jednostek gamma na osobnika, a dla larw 20 jednostek gamma błękitu metylenowego.

Wyższa temperatura otoczenia przyspiesza działanie preparatu. Działanie błękitu metylenowego na stonkę w porównaniu z arsenianem wapnia i DDT wykazuje przewagę w skuteczności i nie ustępuje tym preparatom w szybkości działania.

Skuteczność działania błękitu metylenowego na stonkę jest prawdopodobnie wynikiem dużego udziału enzymów flawinowych w ogólnym oddychaniu tkanekowym i akumulacją inhibitora w ciele owada (niebieskie zabarwienie organów i pokryw).

Stosowanie znacznych ilości błękitu metylenowego w terapii ludzkiej i zdolność usuwania przez organizm tej substancji wydaje się wskazywać na nieszkodliwość tego preparatu dla człowieka i zwierząt wyższych. Zastosowanie preparatu jako żołądkowej trucizny ograniczałoby jego działanie na opryskanych polach wyłącznie do szkodnika. Dalsze badania są w toku.

Wilski A., Grodzicka I., Radziwinowicz J.

## PRÓBY ZWALCZANIA MĄTWIKA ZIEMNIACZANEGO

(*HETERODERA ROSTOCHIENSIS* WOLLENWEBER)

PRZEZ WPROWADZENIE DO GLEBY CHLOROWANYCH FENOLI

### Streszczenie

W serii doświadczeń wazonowych i doświadczeniu polowym badano przydatność chlorowanych fenoli o zawartości 60% dwuchlorofenolu w zwalczaniu mątwika ziemniaczanego (*Heterodera rostochiensis* Woll.). Środek stosowano w dwu dawkach (5 l/m<sup>2</sup> 1% roztworu i 25 l/m<sup>2</sup> 1% roztworu). Wprawdzie w doświadczeniach wazonowych obydwie dawki chlorofenolu obniżyły znacznie zarówno ilość żywych larw w glebie (średnie za lata 1956—57 o ca 48% i 90%), jak i ilość samic na korzonkach ziemniaka (o ca 15% i ca 89%), to jednak w doświadczeniu polowym działanie ich było znacznie mniej skuteczne (ilość larw w glebie obniżyła się zaledwie o 24% i 42%), natomiast korzonki roślin na poletkach potraktowanych były równie silnie opanowane przez samice mątwika, jak na poletkach kontrolnych). Rozcieńczenie większej dawki środka nie wpłynęło zasadniczo na jego skuteczność. Stosowane chlorofenole bez względu na dawkę udzielały bardzo nieprzyjemnego smaku kłębom ziemniaczanym, nawet przy zastosowaniu ich na jesieni poprzedniego roku. Większa dawka preparatu zastosowana na 4—5 tygodni przed sadzeniem ziemniaków, wpływała ujemnie na wschody. Na



podstawie otrzymanych wyników autorzy dochodzą do wniosku, że badany środek nie jest przydatny w zwalczaniu mątwika ziemniaczanego.

Romankow W.

WYNIKI BADAŃ NAD NIEKTÓRYMI FRAGMENTAMI Z BIOLOGII *LYGUS PUBESCENS* REUT. (HETEROPTERA, MIRIDAE) Z UWZGLĘDNIENIEM RYTMIKI SEZONOWEJ ZMIENIKÓW (*LYGUS* SPP.) NA POLACH LUCERNY

Streszczenie

W latach 1956—1958 przeprowadzone zostały przez autora badania nad niektórymi momentami z biologii *Lygus pubescens* Reut. oraz nad dynamiką sezonową populacji zmieników na polach lucerny. Hodowle przeprowadzone zostały w insektarium we Wrocławiu i w hali wegetacyjnej w Swojcu, zaś badania polowe w okolicach Wrocławia (Czechnica, Swojec i Marianów). Przebadane zostały następujące momenty: okres rozwoju jaja, okres rozwoju larwalnego, okresy składania jaj, okresy występowania larw i owadów dorosłych na polach lucerny, kształtowanie się liczebności zmieników w różnych okresach czasu i w różnych fazach rozwoju lucerny, liczba pokoleń, wpływ owadów dorosłych na opadanie pączków i kwiatów lucerny. Przeprowadzono również obserwacje nad nasileniem występowania zmieników na różnych polach lucerny.

Składanie jaj miało miejsce w dwóch okresach czasu, w okresie wiosennym (maj—pierwsza połowa czerwca) i w okresie letnim (lipiec—pierwsza połowa sierpnia). Długość rozwoju jaja pokolenia pierwszego różniła się znacznie w latach 1956—1957. W 1956 roku okres ten wynosił 11—17 dni, w 1957 26—35 dni. W pokoleniu drugim okres inkubacji był podobny w obu latach i wynosił w 1956 roku 15—22 dni, a w 1957 — 17—24 dni. Długość rozwoju larwalnego pokolenia pierwszego wynosiła w 1956 roku 22 dni, w 1957 — 23 dni. W pokoleniu drugim okres ten w 1956 roku wynosił 23 dni, w 1957 roku — 33 dni.

Na polach lucerny larwy występowały głównie w dwóch okresach — w czerwcu i na początku lipca oraz w sierpniu i na początku września. Owady dorosłe przeważały w maju, lipcu i we wrześniu. Liczebność zmieników wzrastała znacznie w drugiej połowie lata, począwszy od okresu kwitnienia lucerny.

Żerowanie owadów dorosłych w izolatorach było przyczyną zasychania i opadania pączków i kwiatów lucerny. W warunkach polowych szkody wyrządzane przez zmieniki należały do wypadków rzadkich z powodu słabego nasilenia ich występowania.

Turowski W.

CHEMICZNE ZWALCZANIE CHWASTÓW  
W NIEKTÓRYCH ROŚLINACH ZBOŻOWYCH

Streszczenie

Walka z chwastami za pomocą herbicydów coraz bardziej rozpowszechnia się, a ilość preparatów produkowanych przez fabryki wzrasta. Wobec tego zachodzi konieczność wypróbowania niektórych preparatów krajowych i zagranicznych w naszych warunkach klimatycznych. W tym celu Instytut w 1958 r. przepro-



wadził kilka doświadczeń, a mianowicie jedno z pszenicą ozimą i 3 z owsem. Do doświadczeń użyte były następujące preparaty i dawki:

Lp.	Nazwa preparatu	Ilość preparatu stosowana na 1 ha		Ilość wody na 1 ha (rozcień- czenie)
		normalna	zwiększona	
1	2,4-D (krajowy)	1,1 kg	2,2 kg	1 000 l
2	M. 52 (Scheringa)	1,0 kg	2,0 kg	600 l
3	Hedonal (Bayera)	1,0 kg	2,0 kg	600 l
4	Phenoxylen (Fisona)	6,8 kg	13,6 kg	200 l
5	Trybuton (Bayera)	3,0 l	6,0 l	700 l

W doświadczeniu z pszenicą zastosowano normalne dawki. Na podstawie przeprowadzonych obserwacji po oprysku i zebranych plonach widzimy, że chwasty dwuliścienne zostały w znacznym stopniu zniszczone, a niektóre z nich, jak lebioda i łopucha całkowicie zniszczone. Stosowane preparaty obniżyły plon ziarna i słomy, prawdopodobnie dlatego, że oprysk był zastosowany za późno. Doświadczenie z niszczeniem chwastów w owsie wykazało, że chwasty dwuliścienne pod wpływem wszystkich preparatów w obu stężeniach zostały zniszczone w dużym stopniu, a pod wpływem preparatów Trybuton i Phenoxylen całkowicie. Wpływ preparatów na plon owsa (ziarna) był istotny. Stwierdzono, że stosowanie preparatów na pole o niskiej kulturze, silnie zachwaszczone, powoduje znacznie większą zwyzkę plonów owsa niż na glebach o wysokiej kulturze i słabszym zachwaszczeniu. Spośród porównywanych herbicydów w doświadczeniu z owsem preparat Hedonal wpłynął dodatnio na plon ziarna owsa, natomiast preparat Trybuton znacznie obniżył plon ziarna.

Sidoryk S.

#### WSTĘPNE DOŚWIADCZENIA NAD STOSOWANIEM ŚRODKÓW CHWASTOBÓJCZYCH W UPRAWACH ROŚLIN STRĄCZKOWYCH

##### Streszczenie

W ostatnich latach pojawiła się duża ilość preparatów chemicznych do walki z chwastami w roślinach strączkowych. Dla sprawdzenia skuteczności działania niektórych preparatów — przeprowadzono trzy doświadczenia polowe.

Zbadano następujące preparaty w następujących koncentracjach:

- 1) BNP 30 Scheringa 4 i 6 l/ha na 700 l wody,
- 2) BNP 30 Hoechst 4 i 6 l/ha na 700 l wody,
- 3) Phenoxylen Plus 1,5 i 3 l/ha na 300 l wody,
- 4) Triplotoks 2 i 3 l/ha na 700 l wody,
- 5) Legumeks 0,3 i 0,5 l/ha na 700 l wody.

Preparaty BNP 30 Scheringa i Hoechst a w ilości 4 l/ha, a również Phenoxylen Plus w ilości 1,5 l/ha badano w trzech doświadczeniach. Duże koncentracje preparatów i normy preparatów wyszczególnione w 4 i 5 punkcie badane tylko w jednym doświadczeniu. Otrzymano następujące rezultaty:

1. Groch okazał się bardziej wrażliwy na działanie herbicydów aniżeli rośliny zbożowe.

2. Działanie preparatów zależało od warunków pogody.
3. Preparaty BNP 30 Scheringa i Hoechsta w ilości 4 l/ha, a także Fhenoxylene Plus w ilości 1,5 l/ha stosowane przy pochmurnej pogodzie w temperaturze 16°C działały bardzo nieznacznie, stosowane przy słonecznej pogodzie i temperaturze powyżej 25°C w cieniu, uszkadzały liście grochu.
4. Badane preparaty, stosowane w wyżej wymienionych koncentracjach, przy pochmurnej pogodzie w temperaturze niższej od 20°C, niszczyły skutecznie lebiodę (*Chenopodium album*) i łopuchę (*Raphanum raphanistrum*), a mniej skutecznie różne inne chwasty dwuliścienne, i w warunkach silnego zachwaszczenia znacznie zwiększały plon.
5. Działanie herbicydu BNP 30 Hoechsta było trochę silniejsze niż BNP 30 Scheringa.
6. Preparaty Tropotoks w ilości 2 l/ha i Legumeks w ilości 0,5 l/ha przy pochmurnej pogodzie i temperaturze 19°C nie wykazywały dostatecznego działania chwastobójczego.
7. Preparat Tropotoks w ilości 3 l/ha stosowany w wyżej wymienionych warunkach pogody skutecznie niszczył lebiodę i łopuchę, nie uszkadzając jednocześnie roślin grochu.

Obarski J.

#### PRÓBY ZASTOSOWANIA HEPTACHLORU DLA ZABEZPIECZENIA WARZYW PRZED SZKODNIKAMI

##### Streszczenie

Dla stwierdzenia przydatności heptachloru dla zabezpieczenia w naszych warunkach klimatycznych warzyw przed szkodnikami przeprowadzono w roku 1958 w IOR w Regulach małe doświadczenia obserwacyjne. Przeprowadzono w warunkach polowych próby zastosowania heptachloru przeciwko śmietce kapuścianej (*Hylemyia brassicae* Bché) na kalarepie, śmietce cebulance (*Hylemyia antiqua* Meig.) na cebuli i połyśnicy, marchwiance (*Psila rosae* L.) na marchwi.

Miksiewicz M.

#### PRACE NAD KOMBINOWANYMI PREPARATAMI DO ZAPRAWIANIA ZIARNA KUKURYDZY

##### Streszczenie

Celem doświadczeń było opracowanie preparatu kombinowanego do zaprawiania ziarna siewnego kukurydzy, który by łączył właściwości fungicydu, zoocydu i avirepelenta.

1. W doświadczeniach z avirepelentami uzyskano wyniki podane w tabeli nr 1, w której zestawiono szereg preparatów z wyraźnie zaznaczonym spadkiem właściwości odstraszających ptactwo. Na uwagę zasługują końcowe miejsca zajęte przez preparaty Morkit (niemiecki) i „TF” typu Morkit (polski).

W okresie jednego silnego nalotu ptactwa na pole doświadczalne zostało zebrane oraz porozrzucane ziarno zaprawione preparatami HCH i DNC, które przez cały czas trwania doświadczeń nie było zjadane. Zachodzi wobec tego pytanie, czy możliwe jest szybkie opracowanie niezawodnie działającego preparatu, skoro w pewnych okolicznościach zawodzi środek posiadający w przeważającej liczbie przypadków cechy avirepelenta.

W czasie silnych nalołów gawrony zjadały bez różnicy ziarno zaprawione Mor-kitem forte i nie zaprawione.

2. Ponieważ jednym ze składników zaprawy jest HCH, przebadano działanie jego na pędraki w warunkach laboratoryjnych i porównano wyniki z zaprawą kombinowaną. Doświadczenie przeprowadzono w cylindrach szklanych wypełnionych ziemią, w których znajdowały się pędraki 3-letnie. Ziemię zatruto 15, 20, 25, 30 i 35 g izomeru gamma HCH/ar. W środku każdego cylindra zasadzono po 4 ziarna kukurydzy. Po 40 dniach stwierdzono około 67—90% śmiertelności pędraków i to bez względu na wysokość dawki HCH na ar. Część pędraków wyszła na powierzchnię z objawami porażenia, część po podejściu do górnej warstwy wycofała się w dół, a niektóre w ogóle nie podchodziły do góry. Pewna ilość po zetknięciu się z zatrutą warstwą uchodzi w porę w dół, tak iż działanie HCH w walce z pędrakami ograniczone jest w dużej mierze do roli środka odstraszającego.

3. Dla stwierdzenia odporności 3-letnich pędraków na HCH zastosowano metodę przymusowego stykania się ich z ziemią zatrutą HCH (15, 20, 30, 35, 50 i 100 g izomeru gamma na ar przez określony czas, tj. 3, 6, 12, 24, 48 i 72 godziny). Przebieg śmiertelności nie ułożył się regularnie. O dużej odporności świadczą fakt 70% śmiertelności pędraków po 24 godzinnym kontakcie z dawką 35 g izomeru gamma HCH/ar względnie zaledwie około 85% śmiertelności pędraków po 48 godzinnym kontakcie ich z ziemią zatrutą 30 g izomeru gamma HCH/ar. Dawka 50 g izomeru gamma i 48-godzinny kontakt spowodowały około 85% śmiertelności. Z doświadczeń można wnosić, że pozytywne wyniki uzyskane z HCH w warunkach polowych polegają między innymi również na wycofaniu się pędraków z rejonu zatrutego i atakowaniu tych części podziemnych roślin, które znajdują się poza tym rejonem.

4. Wpływ zaprawy kombinowanej oraz jej składników w dawkach zwiększonych nie wykazał ujemnego wpływu na siłę kiełkowania ziarna (tabela 3).

5. Nie stwierdzono różnic w działaniu grzybobójczym między zaprawą kombinowaną M-b, Ceresanem, Fungitoxem OR (octan fenylmetylowy) i Fungitoxem T (tiuram) w doświadczeniach z zarodnikami główki kukurydzy (*Ustilago zeae*).

6. Z doświadczeń nad zaprawą kombinowaną M-a i HCH wykonanych na polkach wysnuto następujące wnioski:

Najtańszą metodą ochrony ziarna kukurydzy jest zaprawianie go zaprawą kombinowaną (300 g/100 kg ziarna). Nieco lepsze wyniki uzyskuje się przez wysiew ziarna zaprawionego do ziemi zatrutej gniazdowo HCH lub przez wysiew ziarna zaprawionego do ziemi zatrutej rzędowo. Dawka HCH przy gniazdowym względnie rzędowym zatrutowaniu ziemi i następnym wysiewie zaprawionego ziarna nie może przekraczać 20 g izomeru gamma HCH/ar. Wysiew ziarna nie zaprawionego do ziemi w całości zatrutej HCH nie dał pożądanego efektu, ponieważ ziarno leżało poniżej zatrutej warstwy ziemi. Metoda wysiewu zaprawionego ziarna do ziemi w całości zatrutej HCH, mimo iż droższa, nie okazała się lepszą od gniazdowej czy nieco droższej rzędowej. Metody zaprawiania i zatrutowania ziemi HCH uzupełniają się wzajemnie.

Witkowski W.

#### SKUTECZNOŚĆ NIEKTÓRYCH NOWSZYCH PREPARATÓW W ZWALCZANIU MSZYCY ŚLIWOWEJ (*HYALOPTERUS PRUNI* FAB.)

##### Streszczenie

W 1956 r. w Laboratorium Badania Środków Ochrony Roślin w Puławach przeprowadzono laboratoryjne i polowe doświadczenia nad skutecznością niektó-

rych preparatów w walce z mszycą śliwową (*Hyalopterus pruni* Fab.). Badano 5 preparatów z grupy fosforo-organicznych w postaci emulsji i jeden zawierający dieldrin, w formie zawiesiny.

1. Wofatox Spritzmittel, FEB Farbenfabrik Wolfen, w koncentracji 0,1 i 0,2%.
2. Fosferno 20, Yalding, w koncentracji 0,02 i 0,04%.
3. Basudin Spritzpulver, Quizda, w koncentracji 0,05 i 0,1%.
4. Ekatin, Sandoz, w koncentracji 0,05 i 0,1%.
5. Schrabil, Buggés Insecticides LTD, w koncentracji 0,03 i 0,06%.
6. Insektizid Asid, Asid Serum Institut, w koncentracji 0,2 i 0,4%.

Laboratoryjne doświadczenia prowadzono na liściach śliwy zaatakowanych przez mszycę śliwową. Doświadczenia składały się z 10 powtórzeń dla każdej koncentracji preparatu i kontroli, przy czym jeden liść uważany był za jedno powtórzenie. Obliczanie śmiertelności mszyc przeprowadzano po upływie 6 i 24 godzin po opryskiwaniu.

Doświadczenie polowe przeprowadzono w szkółce śliwowej, w 5 powtórzeniach dla każdego preparatu i każdej koncentracji, przy czym ilość mszyc na 5 liściach w różnych piętrach jednego drzewka uważano za jedno powtórzenie. Obliczanie śmiertelności przeprowadzano po upływie 24 godzin po opryskiwaniu.

Na podstawie doświadczeń laboratoryjnych stwierdzono dużą skuteczność badanych preparatów w walce z mszycą śliwową (98,55—100% śmiertelności), z wyjątkiem preparatu Insektizid Asid, który dał 78,16—82,06% śmiertelności.

W doświadczeniach polowych otrzymano różne rezultaty. Najbardziej skuteczny okazał się Ekatin, w koncentracji 0,05 i 0,1% (99,18 i 99,82% śmiertelności).

Znacznie gorsze rezultaty otrzymano przy zastosowaniu Wofatoxu w koncentracji 0,2% i Basudina w koncentracji 0,1% (91,13 i 90,49% śmiertelności).

Znacznie mniejszą śmiertelność, w granicach 75,82—83,73% powodowały preparaty: Schrabil w koncentracji 0,03 i 0,06%, Wofatox w koncentracji 0,1% i Fosferno 20 w koncentracji 0,02 i 0,04%.

Najmniejszą śmiertelność otrzymano przy zastosowaniu Basudina w koncentracji 0,05%. Wyżej wymienione rezultaty były udowodnione przy pomocy analizy statystycznej.

Zawirska I.

#### WYNIKI JEDNOROCZNEGO DOŚWIADCZENIA ZE ZWALCZANIEM WCIORNASTKA LNOWCA (*THRIPS LINI* LAD.) KILKOMA ŚRODKAMI CHEMICZNYMI

#### Streszczenie

W roku 1958 zostało przeprowadzone w majątku Lipie, pow. Inowrocław, woj. Bydgoszcz doświadczenie nad zwalczaniem chemicznym wciornastka lnowca *Thrips lini* Lad.

Do doświadczenia użyto następujące preparaty: Azotox M 25 (prod. polska), DDT emulsja (wyprodukowana przez Instytut Chemii Organicznej w Warszawie — Polska), Lindan 8% (prod. NRF), Malathion (prod. NRF), siarczan nikotyny (prod. polska). Stężenia preparatów były stosowane zgodnie z zaleceniami podawanymi na ich opakowaniach, a więc Azotox M 25 w stężeniu 0,4%, Malathion w stężeniu 0,01%, DDT emulsja w stężeniu 0,4%, siarczan nikotyny w stężeniu 0,5%. Lindan użyto w dawce 6 kg/ha.

Zabieg był przeprowadzony dnia 6 czerwca, w okresie początku masowego rozwoju larw I generacji, gdy na każdym poletku około 70% roślin było porażonych przez larwy, a w każdej porażonej roślinie znajdowało się średnio 14 larw.



Doświadczenie dało wyraźne wyniki co do stopnia toksyczności poszczególnych preparatów w stosunku do wciornastka lnowego.

Lindan zabił w 100% osobniki dorosłe, larwy i jaja *T. lini*, a ponadto wywarł pewien stymulujący wpływ na dalszy rozwój roślin lnu.

DDT emulsja zniszczył w 94% owady dorosłe i prawie w 100% larwy szkodnika. Na jaja jednak nie podziałał. Okres jego toksycznego działania był ograniczony, gdyż larwy wylęgające się w kilka dni po zabiegu pozostawały przy życiu pomimo stykania się z preparatem.

Malathion i Azotox M 25 podziały prawie w tym samym stopniu, zabijając postacie dorosłe w około 80%, a larwy w około 60%.

Siarczany nikotyny nie podziały zupełnie na *Thrips lini* Lad. i ilość dorosłych i larw na poletkach opryskanych nim nie była mniejsza niż na poletkach kontrolnych.

Łacki A.

#### WYNIKI BADAŃ NAD SKŁADEM POKARMOWYM PISKŁĄT WRÓBLA DOMOWEGO (*PASSER DOMESTICUS* L.)

##### Streszczenie

Autor przedstawia wyniki badań składu pokarmu wróbla domowego (*Passer domesticus* L.). W badaniach zastosowano metodę Buchnera i częściowo N. N. Titajewa i M. W. Poliwanowa, opartą na przewiązaniu dolnej części przełyku, utrudniającą pisklęciu przełykanie pokarmu. Stwierdzono, że pisklęta przeważnie odżywiały się pokarmem mięsnym (76,5%), pokarm roślinny wynosił 21,6%, pozostała część składała się z nieorganicznych części, potrzebnych do mechanicznego rozcierania pokarmu w żołądkach piskląt. W niektórych gniazdach obserwowano przewagę pokarmu roślinnego. W tych wypadkach rozwój i przyrost wagi piskląt był mniej intensywny. Autor wskazuje, że na skład pokarmu mają wpływ różne składniki pożywienia znajdujące się w pobliżu gniazda, tak np. pole pszenicy znajdujące się w sąsiedztwie zabudowań sprzyjało przeważaniu w pokarmie ziaren pszenicy. Stwierdzono, że pisklęta już w pierwszych dniach życia połykają drobne części nieorganiczne: kamyki, kawałeczki kwarcu i inne pomagające w rozcieraniu twardych składników pożywienia. W próbach prowadzonych w okresie od czerwca do sierpnia stwierdzono, że w mięsnym pożywieniu przeważają chrząszcze: *Phyllopertha horticola*, *Anomala aenea*, *Cassida nebulosa*. W resztkach roślinnych przeważały ziarna pszenicy, znajdującej się w fazie dojrzałości mlecznej. Stosunek szkodliwych owadów do ogólnej liczby zjedzonych wynosił 82,9%, a w resztkach znalezionych w ściółce 92,2%. Dane te są zgodne z rezultatami uzyskanymi przez M. Buchnera.

Abratowska T.

#### Z BADAŃ NAD BIOLOGIĄ I EKOLOGIĄ *CALANDRA ORYZAE* L. W WARUNKACH LABORATORYJNYCH

##### Streszczenie

W latach 1955—57 w Pracowni Ochrony Zbóż IOR w Puławach prowadzone były wstępne badania nad wółkiem ryżowym (*Calandra oryzae* L.) i możliwością zaaklimatyzowania się tego gatunku w magazynach w Polsce.



Stwierdzono, że tzw. wołek kukurydzany (*C. zea-mais* Motsch.) jest tym samym gatunkiem, co *C. Oryzae* L., gdyż krzyżuje się z nim i daje płodne potomstwo. Wołek ryżowy w warunkach naszych badań rozwijał się w granicach temp. od 14 do 30°C, poniżej 14°C nie składał jaj i nie rozwijał się, jak również w temp. 35°C. Wilgotność i temperatura oraz rodzaj pokarmu mają duży wpływ na długość rozwoju oraz życie chrząszczy. W warunkach magazynów w Polsce wołek ryżowy może rozwijać się w czasie wiosny, lata i jesieni, a zimę przetrwać w odrętwieniu.

Jurek M.

OBSERWACJE NAD ROZWOJEM I ZWALCZANIEM PŁOZKA KMINIACZKA  
(*DEPRESSARIA NERVOSA* HW.) NA KMINKU

Streszczenie

Płozek kminiacek (*Depressaria nervosa* Hw., *Lepidoptera*) występuje na kminku od r. 1954, na terytorium województwa krakowskiego. Larwy tego szkodnika niszczą baldachy kminku. Powodowane szkody szybko się zwiększają i w 1958 r. wynosiły już około 40% plonów.

Szkodnik posiada jedno pokolenie w roku. Zimują motyle, wylatujące w kwietniu na pole. Składanie jaj zachodzi na roślinach, w drugim roku ich wegetacji. Po 3 tygodniach następuje wyląg larw. Pełny rozwój trwa od 9 do 12 tygodni. Oprócz kminku obserwowano porażenie innych baldaszkowych roślin dziko rosnących. Najlepsze rezultaty otrzymuje się, zwalczając larwy w momencie ich wykluwania się, przy pomocy opylania lub opryskiwania Azotoxem. W tym okresie szkodnik jest trudno dostrzegalny na plantacji, dlatego termin zwalczania powinien być sygnalizowany przez Służbę Sygnalizacyjną Ochrony Roślin.



РЕЗЮМЕ

НАУЧНЫХ РАБОТ ОПУБЛИКОВАННЫХ В ПЯТОМ НОМЕРЕ  
БЮЛЛЕТЕНЯ ИНСТИТУТА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

Пекарчик К., Студински А.

## ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗВИТИЯ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА

(*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY)

В ПОЛЬШЕ В 1958 Г

### Резюме

Неблагоприятные атмосферические условия, господствующие ранней весной 1958 г. способствовали большой смертности зимующих жуков. Поздняя и холодная весна являлась причиной более позднего, по сравнению с прошлым годом выхода жуков из почвы.

Массовый выход жуков наступил в 3-ей декаде мая, которая во многих районах страны отличалась бурями и сильными ветрами. Сильные ветры являлись причиной массовых перелетов колорадских жуков.

Первые яйцекладки были замечены в конце мая, и только в северных областях, в первой декаде июня.

Плодовитость перезимовавших самок была очень незначительная. Личинки вылупились в познаньском воеводстве 2,6, а в северных воеводствах 20-24,6. Смертность личиночной стадии не превышала 24%, а куколочной стадии 65% (Люблин, Кельце).

Выход жуков летней генерации наблюдался от 12 до 24 июля. Массовое появление жуков выступило во второй декаде августа. Смертность жуков летней генерации была незначительная. Самки летней генерации откладывали яйца только в западных и юго-западных воеводствах. Полная 2 генерация (осенняя) выступила только в познаньском воеводстве. Уход жуков на зимовку начался 1.8

В 1958 году количество очагов увеличилось во всех районах страны, кроме белостокского воеводства. В последние годы расселение колорадского жука идет по направлению южных и юго-восточных воеводств. Наиболее сильно были поражены западные воеводства.

Ряд моментов указывает на увеличение численности жуков в 1959 году.

1. Малая смертность жуков в период их развития, способствующая значительному количеству жуков ушедших на зимовку.

2. Исключительно низкая плодовитость самок ушедших на зимовку и связанная с этим малая активность жуков перед уходом их в землю.

3. Биохимические анализы подтвердили эти предположения, выявляя достаточное количество резервных отложений в тканях зимующих жуков.

Пекарчик К.

## ВЛИЯНИЕ ТИПОВ ПОЧВЫ НА ЗИМОВКУ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА

## Резюме

В работе представлено влияние разных типов почвы на зимовку колорадского жука. В исследованиях применялся новый метод основанный на системе бетонных камер с стеклянными стенками, позволяющий наблюдать движение жуков сходящих на зимовку.

Исследовались 6 типов почвы: супесь легкая и супесь тяжелая, бурая почва, перегнойно-карбонатная, торфяная и суглинистая. Исследования проводились в искусственных и естественных условиях. Обращалось внимание на основные моменты: глубину залегания жуков и смертность во время зимовки. В результате 2-летних наблюдений получены следующие выводы: В период зимовки влияние почвы является значительным. В почвах более плотных и влажных жуки зимуют в верхних слоях почвы приблизительно на глубине 5—15 см. В этих условиях погибает значительный % жуков. Похожее влияние оказывает песчаная, сильно пересохшая почва. Оптимальные условия для зимовки находят жуки в почвах среднетяжелых, таких как суглинистая или бурая почва. Жуки в таких почвах зимуют глубже, а их смертность была меньше, чем в почвах плотных тяжелых. Эти факты подтвердили результаты предыдущих работ автора (8). именно тесную взаимосвязь влажности и температуры почвы влияющей на жуков в период зимовки.

Миксевич М.

## ДЕЙСТВИЕ ДУСТОВ ОСНОВАННЫХ НА ТОКСАФЕНЕ И ДДТ, А ТАКЖЕ НА ИХ СМЕСЯХ С ГХЦГ НА ЖУКОВ И ЛИЧИНОК КОЛОРАДСКОГО ЖУКА

## Резюме

Установлена активность в определенных условиях токсафена и ГХЦГ, а также произведена сравнительная оценка их токсического потенциала по сравнению с ГХЦГ и ДДТ активизированных ГХЦГ.

Опыты производились с личинками в возрасте L4с (питающихся 24 часа) и с 18-дневными жуками летней генерации (питающихся 48 часов).

В таких же условиях производились опыты с личинками последнего личиночного возраста (L4с) причем получена полная их смертность (продолжение питания 24 часа), при норме расхода токсафена 400 г/га.

Для получения смертности всего количества личинок начальной личиночной стадии (L4с) достаточно количества 240 гр. токсафена или 26 гр. изомера гамма ГХЦГ на один га.

Токсический потенциал Актуана Штауб (смесь 3% токсафена и 0,65% ГХЦГ) оказался выше каждого компонента в отдельности. Дозы активных компонентов (гр/га) вызывающих 100% смертности личинок L4с были следующие: Арбитокс 26, Актуан Штауб 74—146. Токсафен 121—240, Гезактив 215—428, Дитокс 548—684 (эквивалент активных компонентов 1, 2,8—5,6 4,6—9,2 8,2—16,4 16,6—26,7)

Дозы препаратов (гр/га) дающие 100% смертности L4с были следующие:

Арбитекс 2160, Атуан Штауб 2010—4000, Токсафен 4010—8000, Гезактив 4010—8000. Дитокс 8010—10000 (токсический эквивалент препаратов: 1, 0,93—1.1,8—7, 1,8—3,7 4,3—4,6).



Произведено сравнительную оценку активности Актуана Штауб и Дитокса на жуках 18-дневных летней генерации содержавшихся 48 часов на отравленных листьях. Показателем токсичности Актуана Штауб и Дитокса, являются дозы дающие приблизительно 100% смертности. Для Актуана Штауб эта доза несколько выше 24 кг/га, т. е. 0,876 кг суммы активных компонентов. Для Дитокса доза равняется 32 кг/га т. е. 1,824 кг активных компонентов. Для личинок возраста L4с следует применять Актуан Штауб в дозах 6-кратно меньших (4 кг/га). Смертность личинок в возрасте L4с вызывает доза Дитокса 3-кратно меньше (10 кг/га), чем доза применяемая для жуков 18-дневных летней генерации (32 кг/га).

Щепанска К.

## БОРЬБА С КОЛОРАДСКИМ ЖУКОМ В ПОЧВЕ ПРИ ПОМОЩИ ПРЕПАРАТОВ ГХЦГ, ХЛОРДАНА И ДИЕЛЬДРИНА

Резюме

Опыт проводился в почвенных изоляторах, в инсектарии. Исследовалось токсическое действие Иллоксана, Альвита 55 и Вериндаля на колорадского жука находящегося в почве в периоды окукливания и зимовки.

Норма расхода препаратов: Иллоксана 200 и 300 кг/га, Альвита 55—100 и 500 кг/га, Вериндаля 156,25 и 62,5 кг/га. Препараты рассеивались на поверхность почвы, с последующей заделкой на глубину 5 см. Сроки применения: за 2 недели до выхода из почвы вылупившихся жуков, осенью, за 2 недели до ухода жуков на зимовку, весной, за 2 недели до выхода из почвы перезимовавших жуков. Применение вышеуказанных препаратов осенью увеличило смертность жуков в почве на 16% по сравнению с контрольными. При применении в прочие периоды смертность жуков в обработанной почве не отличалась от смертности в контроле. У жуков появляющихся из обработанной почвы, наблюдались признаки отравления и в течении 9 дней постепенное замирание. Смертность жуков зимующих летней генерации в почве и после выхода равнялась 87,2—99,6% при больших нормах расхода и 86,8—99,8 при меньших нормах расхода. Между тем смертность жуков контрольных летней генерации равнялась 59,8%, а зимующих 34%. Сопоставлялась плодовитость самок зимующих в протравленной и контрольной почве. Самки из обработанной препаратами почвы отложили меньшее количество яиц.

Витковски В.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЙСТВИЯ НОВЫХ ИНСЕКТИЦИДОВ В БОРЬБЕ С КОЛОРАДСКИМ ЖУКОМ (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY)

Резюме

В 1958 г. в Лаборатории Методов Борьбы Института Защиты Растений в Познани исследовалась в лабораторных условиях эффективность действия в борьбе с колорадским жуком (*Leptinotarsa decemlineata*) нескольких зарубежных и одного отечественного препарата. Исследовались три препараты в виде дустов для опыления, три в виде эмульсий и пять в виде дустов для суспензий. Опыты проводились с 14-дневными жуками. В опытах с препаратами в виде дустов насе-

комые опыливались под колпаком Ланг-Вельта, причем одна минута предназначалась для оседания препарата, 10 минут для контакта и 10 минут для очистки насекомого в стерильном песке. В опытах с эмульсиями и суспензиями жуки переносились на опрысканные листья картофеля, причем экспозиция равнялась 24 часам. Всем насекомым ежедневно менялся корм. Опыты состояли из 15 повторений для каждой концентрации и нормы расхода препарата, причем в каждом повторении находилось по 10 шт. жуков. Эффективность препаратов оценивалась на основании скорости гибели насекомых, по истечению 9 дней после применения препаратов. Для проверки результатов использовался статистический анализ.

На основании эффективности действия исследованные препараты можно построить в следующий ряд:

1. Гаматокс (Рокита) — 30 кг/га — 96% смертности
2. Гаматокс (Рокита) — 20 кг/га — 84% смертности.
3. Нексит-Гамма-Шприцпудер (Целя) — 0,2%—84% смертности.
4. Нексит-Гамма-Шприцпудер (Целя) — 0,1%—78% смертности.
5. Вериндаль-Ультра (Шеринг) — 0,02%—70% смертности.
6. Хостатокс — Эмульсион (Гоехст) — 0,02%—64% смертности.
7. Нексит-Комби-Штауб (Целя) — 20 кг/га — 62% смертности.
8. Диельдрин-Шприцпудер (Борхерс) — 0,1%—58% смертности.
9. Хостатокс — Эмульсион (Гоехст) — 0,1%—56% смертности.
10. Мультианин-Ультра (Шеринг) — 0,5%—50% смертности.
11. Вериндаль-Ультра (Шеринг) — 0,01%—46% смертности.
12. Нексит-Комби-Штауб (Целя) — 15 кг/га — 46% смертности.
13. Диельдрин-Шприцпудер (Борхерс) — 0,04%—44% смертности.
14. Нексит-Гамма-Штауб (Целя) — 20 кг/га — 38% смертности.
15. Нексит-Гамма-Штауб (Целя) — 15 кг/га — 28% смертности.
16. Инсектицид Асид (Асид Серум Институт) — 0,2%—24% смертности.
17. Инсектицид Асид (Асид Серум Институт) — 0,1%—16% смертности.
18. Мультианин-Ультра (Шеринг) — 0,025%—8% смертности.
19. Нексит-Гамма-Эмульсион (Целя) — 0,025%—8% смертности.
20. Нексит-Комби-Эмульсион (Целя) — 0,025%—8% смертности.
21. Нексит-Комби-Эмульсион (Целя) — 0,05%—8% смертности.
22. Нексит-Гамма-Эмульсион (Целя) — 0,025%—2% смертности.
23. Контроль — 0% смертности.

Венгорец В., Глоговски, К., Гибель Ю., Щепаньска К.

#### ПРИМЕНЕНИЕ МЕТИЛЕНОВОГО СИНЕГО ИНГИБИТОРА ФЛАВО ФЕРМЕНТОВ В КАЧЕСТВЕ ИНСЕКТИЦИДА

##### Резюме

Настоящая работа является попыткой изыскания инсектицида лишенного токсических свойств, или же с очень незначительной токсичностью для человека и теплокровных животных.

На основании литературных данных касающихся путей, какими могут происходить окислительные процессы у насекомых, а также пробных опытов, был взят для исследований метиленовый синий ингибитор рибофлавина. Установлено что опрыскивание листьев картофеля 0,02% раствором метиленового синего выз-

вало 85% смертности личинок колородского жука питающихся этими листьями. Опрыскивание 0,05% раствором дало 100% смертности.

При опрыскивании 0,05% раствором получено 100% смертности жуков 1 и 5-дневных, причем 0,02% раствор действовал только на 1-дневных жуков.

Установлено также, что для наиболее устойчивых 5-дневных жуков смертельная доза равнялась 50 единицам гамма на одну особь а для личинок 20 единицам гамма метиленового синего. Более высокая температура среды ускоряла действие препарата. Действие метиленового синего на колорадского жука по сравнению с арсенатом кальция и ДДТ является более эффективным и не уступает вышеуказанным препаратам по скорости действия. Успешность действия метиленового синего является вероятнее всего результатом значительного участия флавоферментов в общем тканевом дыхании и накопления ингибитора в организме насекомого (голубая окраска органов и покровов).

Применение значительного количества метиленового синего в терапии человека и способность выделения организмом этого вещества может являться указанием на безвредность препарата в качестве желудочного яда. ограничило бы его действие на обработанном поле исключительно к вредителю.

Дальнейшие исследования продолжаются.

Вильски А., Гродзицка И., Радзивинович Ю.

# ОПЫТ ПО БОРЬБЕ С КАРТОФЕЛЬНОЙ НЕМАТОДОЙ (*HETERODERA ROSTOCHIENSIS* WOLL.) ПРИ ПОМОЩИ ВВЕДЕНИЯ В ПОЧВУ ХЛОРФЕНОЛОВ

## Резюме

В серии вегетационных опытов и в полевом опыте была изучена пригодность хлорфенолов, содержащих 60% дихлорфенола, для борьбы с картофельной нематодой (*Heterodera rostochiensis* Woll.)

Были применены 2 дозы: 1% раствор в количестве 5 л на 1 м<sup>2</sup>, и 5% в количестве 5 л на 1 м<sup>2</sup> причем другую дозу применяли в трех разных концентрациях (5 л на 1 кв. м. раствора 5%, 10 л на 1 кв. м. 2,5% раствора, 25 л на 1 кв. м. 1% раствора).

Хотя в вегетационных опытах обе дозы хлорфенолов значительно уменьшили количество живых личинок в почве (в среднем за годы 1956-1957 на 53% и 90%), а также и количество самок на корнях картофеля (на 16% и 89%) то однако в полевых опытах действие их было на много менее эффективно (количество личинок в почве снизилось только на 24% и на 42%), а на количество самок на корнях вообще не подействовало. Разбавление большей дозы препарата не повлияло на его эффективность. Применение хлорфенола, независимо от величины дозы, вызвало очень неприятный вкус картофельных клубней, даже при применении его осенью предыдущего года.

Большая доза препарата при применении на 4—5 недель перед посадкой картофеля, влияла отрицательно на 4—5 всхожесть.

Основываясь на полученных результатах, авторы делают вывод, что изученные хлорфенолы непригодны для борьбы с картофельной нематодой.

Романков В.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ НЕКОТОРЫХ ФРАГМЕНТОВ БИОЛОГИИ

*LYGUS PUBESCENS* REUT. (HETEROPTERA)С УЧЕТОМ СЕЗОННОЙ РИТМИКИ КЛОПОВ (*LYGUS* SPP.)  
НА ПЛАНТАЦИЯХ ЛЮЦЕРНЫ

## Резюме

В течении 1956—1958 гг. автором производились исследования некоторых явлений в биологии *Lygus pubescens* Reut., а также сезонной динамики популяции клопов на плантациях люцерны. Насекомые содержались в инсектарии во Вроцлаве и в вегетационном домике в Своейце, полевые исследования проводились в окрестностях Вроцлава.

Исследовались следующие моменты: сроки развития яиц, сроки личиночного развития, сроки яйцекладок и сроки появления личинок и имаго на плантациях люцерны, изменения численности клопов в разное время и на разных стадиях развития люцерны, количество генерации, влияние имаго на опадание бутонов и цветов люцерны. Также проводились наблюдения над степенью появления клопов на разных плантациях люцерны. Откладка яиц происходила в течении 2-х периодов: весной (май — первая половина июня) и летом (июнь — первая половина августа). Продолжительность развития яиц первой генерации равнялась в 1956 г. 11—17 дням, в 1957 г. 26—35 дням.

Инкубационный период второй генерации был почти одинаковый в течении двух лет исследований и равнялся в 1956 г. 15—22 дням, в 1957 г. 17—24 дням. Длительность развития личиночной стадии первой генерации равнялась в 1956 г. 22 дням, в 1957 г. 23 дням, а личинок второй генерации в 1956 г. 23, в 1957 г. 33 дням. На плантациях люцерны замечались 2 главные сроки появления личинок в июне и начале июля, и кроме того в августе и начале сентября. Численность клопов значительно увеличивалась во второй половине лета, к моменту цветения люцерны.

Питание имаго в инсектариях вызывало опадание бутонов и цветов люцерны. В полевых условиях повреждаемость клопами была редким явлением благодаря незначительной их численности.

Туровски В.

ХИМИЧЕСКАЯ БОРЬБА С СОРНЯКАМИ  
В НЕКОТОРЫХ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУРАХ

## Резюме

Борьба с сорняками химическими препаратами получила за последнее время большое распространение и заводами выпускается множество гербицидов. Поэтому становится необходимым исследование в наших климатических условиях некоторых зарубежных и отечественных препаратов. С этой целью в 1958 г. Институтом Защиты Растений было проведено несколько опытов по борьбе

с сорняками на плантациях пшеницы и овса. Применялись следующие препараты и нормы расхода:

Число	Название препарата	Количество препарата на 1 га		Количество воды на 1 га в лтр.
		нормальное в кг	повышенное в кг	
1	2,4-Д (отечественн.)	1,1	2,2	1000
2	М. 52 (Шеринга)	1,0	2,0	600
3	Гедональ (Баера)	1,0	2,0	600
4	Феноксилен (Фисона)	6,8	13,6	200
5	Трибутон (Баера)	3,0 и	6,0 л	700

В опытах с пшеницей применялись только нормальные дозировки. На основании наблюдений после опрыскиваний и полученных урожаев установлено, что двудольные сорняки уничтожались в значительной степени, а некоторые, как лебеда и сурепица полностью.

Применяемые препараты понизили урожай зерна и соломы, вероятнее всего по причине слишком позднего срока опрыскивания.

В опытах с овсом двудольные сорняки уничтожались в значительной степени при применении выше указанных препаратов а также нормальных и повышенных норм расхода. Препараты Трибутон и Феноксилен полностью уничтожали сорняки.

Влияние препаратов на урожай овса (зерна) было положительно. Установлено, что применение препаратов на плантациях с плохо обработанной почвой и множеством сорных растений повышало урожай овса в большей степени чем на плантациях с хорошо обработанной почвой и малым количеством сорняков.

Препарат Гедональ влиял положительно на урожай зерна овса, препарат Трибутон наоборот, значительно понизил урожай зерна.

Сидорык С.

#### ВСТУПИТЕЛЬНЫЕ ОПЫТЫ ПО ХИМИЧЕСКОЙ БОРЬБЕ С СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ НА ПЛАНТАЦИЯХ ГОРОХА

##### Резюме

В последние годы появилось значительное количество химических препаратов для борьбы с сорной растительностью бобовых культур. Для проверки эффективности действия некоторых препаратов было проведено три полевые опыта.

Исследовались следующие препараты в следующих концентрациях:

- 1) ВВП 30 Шеринга 4 и 6 л/га на 700 л воды
- 2) ВВП 30 Хехста 4 и 6 л/га на 700 л воды
- 3) Феноксилен Плюс 1,5 и 3 л на га в 300 л воды



- 4) Трипотакс 2 и 3 л/га на 700 л воды
- 5) Легумекс — 0,3 и 0,5 л/га на 700 л воды

Препараты БНП 30 Шеринга и Хехста в количестве 4 л/га, а также Феноксилен Плюс в количестве 1,5 л/га исследовались в 3 опытах. Большие концентрации препаратов, а также нормы препаратов указанные в 4 и 5 пункте исследовались только в одном опыте. Получены следующие результаты:

1) Горох оказался более чувствительным к действию гербицидов, чем зерновые культуры.

2) Действие препаратов зависело от погодных условий.

3) Препараты БНП 30 Шеринга и Хехста в количестве 4 л/га а также Феноксилен Плюс в количестве 1,5 л/га применяемые при пасмурной погоде в температуре 16° Ц действовали очень незначительно, применяемые при солнечной погоде и температуре свыше 25° Ц в тени, повреждали листья гороха.

4. Исследованные препараты, применяемые в указанном количестве, при пасмурной погоде и температуре ниже 20° Ц, успешно уничтожали лебеду (*Chenopodium album*) и сурепицу (*Raphanum raphanistrum*) и менее успешно другие двудольные сорные растения, и в условиях сильной засоренности значительно увеличивали урожай.

5) Действие гербицида БНП 30 Хехста было немного сильнее чем ГНП 30 Шеринга.

6) Препараты Тропотокс в количестве 2 л/га и Легумекс в количестве 0,5 л/га при пасмурной погоде и температуре 19° Ц не оказывали достаточно гербицидного действия.

7) Препараты Тропотокс в количестве 3 л/га применяемые в вышеуказанных погодных условиях успешно уничтожал лебеду и сурепицу не причиняя вреда растениям гороха.

Обарски Ю.

#### ОПЫТЫ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ГЕПТАХЛОРА ДЛЯ ПРЕДОХРАНЕНИЯ ОВОЩЕЙ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

##### Резюме

В 1958 г. в Институте Защиты Растений в Регулах был произведен небольшой ориентировочный опыт с целью установления пригодности гептахлора в наших климатических условиях, для предохранения овощей от вредителей.

Опыты проводились в полевых условиях с применением гептахлора в борьбе с капустной весенней мухой (*Hylemyia brassicae* Bche.), луковой мухой (*Hylemyia antiqua* Meig) и морковной мухой (*Psila rosae* L.).

Миксевич М.

#### ОПЫТЫ ПО ПРОТРАВЛИВАНИЮ СМЕШАННЫМИ ПРЕПАРАТАМИ ЗЕРНА КУКУРУЗЫ

##### Резюме

Целью опыта являлся подбор смешанного препарата протравливания семенного зерна кукурузы, обладающего свойствами фунгицида, зооцида и авирепелента.

1) В опытах по авиरेпелентности получены результаты представленные на табл. 1. Представлен ряд препаратов с уменьшающимися авирепелентными свойствами, причем последнее место занимают: Моркис (немецкий) и „ВФ” (польский) тип Моркита. Во время одного сильного прилета на опытное поле птицы съели и разбросали зерно протравленное препаратами ГХЦГ и ДНП, которое в продолжении опыта не было съедано. В связи с этим возникает вопрос, возможно-ли подобрать безупречно действующий препарат, если при некоторых условиях препарат теряет свои обычные свойства авирепелентности. Во время сильных налетов вороны одинаково поедали протравленное Моркитом форте и непротравленное зерно.

2) Поскольку одним из компонентов протравителя является ГХЦГ, исследовалось его действие на личинок майского жука в лабораторных условиях и результаты сопоставлялись со смешанным протравителем.

Опыты проводились в стеклянных сосудах наполненных землей с 3-летними личинками майского жука. Земля обрабатывалась по расчету 15, 20, 25, 30 и 35 г/ар изомера гамма ГХЦГ. В середине каждого сосуда помещались 4 зерна кукурузы. На 40-ой день смертность личинок достигала 67—90%, независимо от нормы расхода ГХЦГ на ар. Часть личинок вышла на поверхность с симптомами поражения, часть поднялась до верхних слоев и опять сошла вниз, некоторые вообще не двигались вверх. Некоторое количество личинок, после соприкосновения с обработанным слоем, во время уходит на низ. Так что действие ГХЦГ в борьбе с личинками майского жука ограничивается главным образом отпугиванием.

3) Для исследования устойчивости к действию ГХЦГ 3-летних личинок майского жука применяется метод насильственного контакта личинок с обработанной ГХЦГ почвой, при норме расхода 15, 20, 30, 50 и 100 г/ар изомера гамма, в течении 3, 6, 12, 24, 48 и 72 часов. Смертность выступала нерегулярно. О большой степени устойчивости говорит факт 70% смертности личинок после 24-часового контакта, с нормой расхода 35 г/ар ГХЦГ, а также 85% смертности после 48-часового контакта с почвой обработанной из расчета 30 г/ар ГХЦГ. Норма 50 г изомера гамма и 48-часовой контакт привел к 85% смертности. На основании проведенных опытов можно заключить, что в полевых условиях положительные результаты получены главным образом благодаря отступлению личинок из обработанного района и поеданию ими нижних частей растений этого района.

4) Влияние повышенных норм смешанного протравителя, а также отдельных компонентов не оказало отрицательного действия на силу прорастания зерна (табл. 3).

5) В опытах с оспорами головки кукурузы (*Ustilago zaeae*) не обнаружено отклонений в фунгицидном действии смешанных протравителей с М—6, Цересаном, Фунгитоксом ОР (фенило-трутная соль уксусной кислоты) и Фунгитоксом Т. (тюрам).

6) В опытах проведенных на опытных участках со смешанными протравителями М-а и ГХЦГ получены следующие результаты:

Самым дешевым методом защиты зерна кукурузы оказалось протравливание смешанными препаратами (300 г/100 кг зерна).

Гнездовой посев протравленного зерна при гнездовой или рядовой обработке почвы даст немного лучшие результаты. Норма расхода ГХЦГ при гнездовой или рядовой обработке почвы и следующем посеве протравленного зерна, не должна быть выше 20 г/ар изомера гамма.

Посев непротравленного зерна в землю обработанную на всей своей площади не дал положительных результатов, так как зерно находилось ниже обработанного слоя почвы. Метод посева протравленного зерна в почву обработанную ГХЦГ всплошную, не только дороже но и не дает лучших результатов чем гнездовой или немного дороже стоящий — рядовой метод.

Методы протравливания зерна и почвы ГХЦГ взаимно дополняют друг друга.

Витковски В.

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ НОВЫХ ПРЕПАРАТОВ В БОРЬБЕ СО СЛИВОВОЙ ТЛЕЙ (*HYALOPTERUS PRUNI* FAB.).

#### Резюме

В 1956 г. в Химической Лаборатории Института Защиты Растений проводились лабораторные и полевые исследования эффективности некоторых препаратов в борьбе со сливовой тлей (*Hyalopterus pruni* Fab.). Исследовалось 5 препаратов фосфоро-органической группы в виде эмульсий и один содержащий диэльдрин, в виде дуста для суспензий.

1) Вофатокс-Шприцмиттель, ФЕБ Фарбенфабрик Вольфен, в концентрации 0,1 и 0,2%.

2. Фосферно 20, Яльдинг, в концентрации 0,02 и 0,04%.

3. Басудин-Шприцпудвер, Квизда, в концентрации 0,05 и 0,1%.

4. Экатин, Сандоз, в концентрации 0,05 и 0,1%.

5. Шпрабиль, Буггес Инсектицидес ЛТД, в концентрации 0,03 и 0,06%.

6. Инсектицид Асид, Асид Серум Институт, в концентрации 0,2 и 0,4%.

Лабораторные опыты проводились на листьях сливы зараженных сливовой тлей. Опыты состояли из 10 повторений для каждой концентрации препарата и контроля, причем один лист считался одним повторением. Учет смертности тлей производился по истечению 6 и 24 часов после опрыскиваний.

Полевой опыт проводился в сливовом питомнике в 5 повторениях для каждого препарата и каждой концентрации, причем количество тлей на 5 листьях в разных ярусах одного деревца считалось одним повторением. Учет смертности производился по истечению 24 часов после опрыскивания.

На основании лабораторных опытов констатируется значительная эффективность в борьбе со сливовой тлей исследованных препаратов (98,55-100% смертности), за исключением препарата Инсектицид Асид, который дал всего 78,16—82,06% смертности.

В полевых опытах были получены разные результаты. Самым эффективным оказался Экатин, в концентрации 0,05 и 0,1% (99,18 и 99,82% смертности).

Гораздо худшие результаты получены с Вофатоксом в концентрации 0,2% и Басудином в концентрации 0,1% (91,13 и 90,49%).

Гораздо меньшую смертность, в границах 75,82—83,73% вызвали препараты: Шпрабиль в концентрации 0,03 и 0,06%, Вофатокс в концентрации 0,1% и Фосферно 20 в концентрации 0,02 и 0,04%.

Наименьшая смертность была получена при применении Басудина в концентрации 0,05%. Вышеуказанные результаты были проверены при помощи статистического анализа.

Завирска И.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОДНОГОДНОГО ОПЫТА ПО БОРЬБЕ  
С ЛЬНЯНЫМ ТРИПСОМ (*THRIPS LINI* LAD.)

## Резюме

Опыты по химической борьбе с льняным трипсом (*Thrips lini*) проводились в хозяйстве Липе, быдгощского воеводства.

Применялись следующие препараты: Азотокс М 25 (польской продукции). ДДТ Эмульсия (польской продукции Института Органической Химии в Варшаве), Линдан 8% (прод. ГФР), Малятион (продукции ГФР) и никотин сульфат (польской продукции).

Применялись концентрации препаратов согласно инструкциям, а именно:

Азотокс М 25 в концентрации 0,25%

ДДТ Эмульсия в концентрации 0,4%

Малятион в концентрации 0,01%

Никотин-сульфат в концентрации 0,5%

Линдан применялся из расчета 6 кг/га

Химическая обработка была произведена 6 июня, в период начала массового развития личинок первой генерации, когда опыленные участки были заражены личинками трипса в 70% и на каждом растении находилось приблизительно по 14 личинок.

В опытах получены четкие результаты характеризующие действие исследованных препаратов.

Линдан дал 100% смертности имаго, личинок и яиц льняного трипса а также препарат произвел некоторое стимулирующее действие на развитие льна.

ДДТ эмульсия способствовала гибели 94% имаго и почти 100% личинок вредителя. На яйца препарат не действовал. Продолжительность действия препарата была кратковременной так как личинки вылупившиеся несколько дней после обработки и находящиеся в контакте с препаратом не погибали.

Малятион и Азотокс М 25 действовали почти одинаково, убивая приблизительно 80% имаго и 60% личинок.

Никотин-сульфат не произвел вообще никакого токсического действия. Численность вредителя на участках обработанных не уменьшилась по отношению к контрольным участкам.

Лонцки А.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СОСТАВА ПИЩИ ПТЕНЦОВ  
ДОМАШНЕГО ВОРОБЬЯ (*PASSER DOMESTICUS* L.)

## Резюме

Автором представлены результаты исследования состава пищи домашнего воробья (*Passer domesticus* L.) В исследованиях применялся метод Бухнера и частично Н.Н. Титаева и М.В. Поливанова, основанный на перевязке нижней части пищевода, препятствующей птенцу проглатывать пищу. Установлено в основном, что птенцы преимущественно питались мясной пищей (76,5%), растительная пи-



ща составляла 21,6%, прочая часть состояла из неорганических частей, способствующих механическому перетиранию корма в желудках птенцов. В некоторых гнездах наблюдалось преобладание растительной пищи. В этих случаях развитие и прибавка веса птенцов были менее интенсивны. Автор указывает на влияние производимое на состав пищи разными источниками питания находящимися вблизи гнезда, так напр. пшеничное поле находящееся по соседству с постройками способствовало преобладанию в пище пшеничных зерен. Установлено, что птенцы уже в первых днях жизни проглатывают мелкие неорганические части: камушки, кусочки кирпича и др. помогающие растиранию твердых компонентов пищи. В пробах исследованных в период от июня до августа установлено определенное преобладание в мясной пище жуков: *Phyllopertha horticola*, *Anomala genea*, *Cassida nebulosa*. В растительных остатках преобладали зерна пшеницы, находящейся в фазе молочной зрелости. Отношение вредных насекомых к общему количеству съеденных равнялось 82,9% а в остатках найденных в подстилке 92,2%. Эти данные совпадают с результатами полученными исследователем М. Бухнером.

Абратовска Т.

#### ИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ (*CALANDRA ORYZAE* L.) В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

В 1955—1957 гг. в Лаборатории Защиты Растений Института Защиты Растений в Пулавах велись предварительные исследования над рисовым долгоносиком (*Calandra oryzae* L.) и возможностью акклиматизации этого вида в амбарах в Польше.

Установлено что так называемый кукурузный долгоносик (*Calandra zea-mais* Motsch) это тот же самый *Calandra oryzae* L. так как скрещивается с *Calandra oryzae* L. и дает плодородное потомство.

Рисовый долгоносик в условиях наших исследований развивался в пределах температуры от 14 до 30° Ц, ниже 14, а также в температуре 35° он не развивался и не складывал яиц. Влажность, температура и питание имеют большое влияние на продолжительность развития и жизни жуков.

В амбарных условиях в Польше рисовый долгоносик может развиваться в течение весны, лета и осени, а зиму перенести в омертвлении.

ЮРЕК М.

#### НАБЛЮДЕНИЯ НАД РАЗВИТИЕМ И БОРЬБОЙ С ЗОНТИЧНОЙ МОЛЬЮ (*DEPRESSARIA NERVOSA* HW.) НА ТМИНЕ

##### Резюме

Зонтичная моль (*Depressaria nervosa* Hw, *Lepidoptera*) выступает на тмине на территории краковского воеводства од 1954 г. Гусеницы этого вредителя уничтожают зонтики тмина. Причиняемый вред быстро увеличивался и равнялся уже в 1958 г. 40% урожая.

Вредитель имеет одно поколение в году. Зимуют бабочки, вылетающие в апреле в поле. Откладка яиц происходит на растения во втором году их вегета-



ции. После 3-х недель наступает вылупливание. Полное развитие продолжается от 9 до 12 недель. Кроме тмина наблюдались повреждения у других зонтичных, но исключительно дико растущих. Наилучшие результаты получены в борьбе с гусеницами в момент их вылупливания, при помощи опыливания или опрыскивания Азотоксом. В этот период вредитель мало заметен на плантации, потому срок обработки должен быть сигнализирован Службой Сигнализации Защиты Растений.

SUMMARIES  
OF THE SCIENTIFIC PAPERS PUBLISHED IN NO. 5 OF THE BULLETIN  
OF THE INSTITUTE FOR PLANT PROTECTION

Piekarczyk K., Studziński A.

DEVELOPMENT CHARACTERISTICS OF THE COLORADO BEETLE  
(*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY) IN POLAND IN 1958

Summary

The unfavourable atmospheric conditions which reigned in early spring in 1958 caused a great mortality among hibernating beetles. A late and cold spring caused that their flight took place about a fortnight late than in the preceding year. The mass flight of the beetles occurred during the third decade of May which was noted in many regions of Poland for violent thunder storms together with strong winds. Those winds caused a mass flight of the Colorado beetle across the country.

The first layers of eggs were observed in the last days of May, and only in the northern regions in the I decade of June. The prolificness of the winter females was very low.

The larvae began brooding in the Poznań region on 2.VI. in the northern regions on 20—24.VI. The mortality during the larval stage did not surpass 24%, in the chrysalis stage it reached 65% (Lublin, Kielce).

The flight of the imago of the summer generation took place on 12—29.VII. The mass flight of beetles was still observed in the second decade of August. The mortality of these beetles during their activity was rather small. The laying of eggs by the beetles of the summer generation was observed only in the western and south-eastern regions. A full II generation (an autumn one) reached its development only in the Poznań region. The descent of beetles into the earth for hibernation began on 1.VIII.

In 1958 the growth of the number of centres took place in all regions with the exception of the Białystok one. The greatest intensity of the beetle is further maintained in the western regions. The direction of its expansion during the last years are the southern and south-eastern regions.

A number of symptoms show already now, that the appearance of the Colorado beetle in 1959 can take place in great number.

1. A low mortality of the beetle during its development, owing to which a considerable number of them descended for hibernation.

2. An exceptionally low prolificness of the females, which is a sign that the beetles descended into the earth unexhausted by an active life.

3. Biochemical analysis which confirm these suppositions demonstrating a sufficient store of fat substances in the organism of the beetles descending into the earth for hibernation.

Piekarczyk K.

THE INFLUENCE OF THE TYPE OF SOIL ON THE HIBERNATION  
OF THE COLORADO BEETLE (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY)

## Summary

This paper discusses the influence of different types of soil on hibernating Colorado beetles. A new method of researches was applied based on a system of glazed beton chambers. These chambers allowed the observation of beetles descending for hibernation.

Six types of soil were used for researches. They were: sand, sandy loam, brown earth, black soil, peat soil and loam. The experiments were carried out in natural and artificial conditions. The fundamental moments particularly noted were: the depth of the beetles' hibernation and their mortality during it. As a result of 2 years researches one could come to the following conclusions. During the period of hibernation the soil exerts a rather important influence on the Colorado beetles. In a tight or damp soil the beetles hibernated in more shallow layers of the earth, about 5—15 cm deep. In these conditions they perished at a great rate. The same influence is exerted by a strongly dried arenaceous soil.

The Colorado beetle finds the best conditions for hibernation in moderately tight soil, such as sandy loam or brown earth. The beetles hibernate in them deeper and the mortality is lower than in heavy soils.

These observations confirmed the results of the authors' (8) researches namely, the existence of a close interdependence between the dampness and temperature of the soil and their action on the hibernating Colorado beetle.

Miksiewicz M.

THE EFFECT OF PULVERIZED PREPARATIONS  
BASED ON TOXAPHENE AND DDT AND THEIR MIXTURES WITH HCH  
ON BEETLES AND LARVAE OF THE COLORADO BEETLE

## Summary

The activity of toxaphene and a combination of toxaphene with HCH has been established in definite conditions. Their toxicological potentiality has been compared with HCH and with DDT activated by HCH.

For experimenting there were taken larvae-understage L4c (feeding for 24 hours) and summer beetles 18 days old (feeding for 48 hours).

In these conditions it was experimented on larvae of the final 12 understage of the Colorado Beetle (L4c) and their complete mortality was obtained (feeding for 24 hours) with about 400 g/ha of toxaphene. For killing all the larvae of the initial understage L4c it is sufficient to apply a dose of 240 g/ha of toxaphene, respectively, 26 g/ha of lindane.

The toxicological potentiality of Aktuan Staub (a combination of 3% toxaphene with lindane (0,65%)) is higher than that of both its components considered separately.

The doses of active agents (g/ha) causing a 100% mortality of larvae L4c are the following ones: Arbitex 26, Aktuan Staub 74—146, Toxaphen 121—240, Ges-aktiv 215—428, Ditox 548—64 (the toxicological equivalence of active agents 1, 2,8—5,6,

4,6—9,2, 8,2—16,4, 16,6—26,9). Doses of preparations (g/ha) giving a 100% mortality of L4c present themselves as follows: Arbitex 2160, Aktuan Staub 2010—4000, Toxaphene 4010—8000, Gesaktiv 4010—8000, Ditox 8010—10 000 (the toxicological equivalence of the preparations: 1, 0,93—1,85, 1,8—3,7, 1,8—3,7, 4,3—4,6).

The activity of Aktuan Staub and of Ditox has been compared on 18 days old summer beetles by keeping them for 48 hours on poisoned leaves. The toxicities of Aktuan Staub and Ditox were proved by doses which produced mortalities approaching 100%.

For Aktuan Staub this dose is somewhat above 24 kg/ha i.e. 0,876 kg of the sum of active agents and for Ditox a dose of 32 kg/ha i.e. 1,824 kg of its active agents.

The larvae of the understage L4c require a dose of Aktuan Staub about 6 times smaller (4 kg/ha) as that for summer beetles 18 days old (24 kg/ha). For killing larvae of the understage L4c a dose of Ditox about 3 times smaller (10 kg/ha) is sufficient than that applied against 18 days old summer beetles (32 kg/ha).

Szczepańska K.

#### CONTROL OF THE COLORADO BEETLE (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA*) IN THE DEPTH BY MEANS OF THE PREPARATIONS HCH, CHLORDANE AND DIELDRIN

#### Summary

The experiments were carried out in soil isolators in insectaria. The toxicological action of Illoxan, Alvit 55 and Verindal on the Colorado beetle was examined during its stay in the depth in the periods of pupation and of hibernation. The preparations were applied in 2 doses: Illoxan 200 and 100 kg/ha, Alvit 55 — 100 and 50 kg/ha, Verindal 156,25 and 62,5 kg/ha. The preparations were spread on the surface of the soil and raked into a depth of 5 cm in 3 terms: 1) two weeks before the flight of freshly hatched beetles, 2) in the autumn after their descent for hibernation, 3) in spring two weeks before the flight of beetles after their hibernation.

Illoxan, Alvit 55 and Verindal applied in the autumn caused a somewhat greater mortality of the beetles in the soil than the control (the difference amounted to about 16%). In the two remaining terms, the mortality in the soil treated with poisons did not differ from the mortality in the control.

After emerging from the soil treated with preparations, the beetles showed some symptoms of poisoning and during 9 days of observation, the state of their health became worse and they gradually perished. The mortality in the soil together with the one after emerging from the earth of summer beetles and of those that had hibernated amounted to 87,2—99,6% where large doses were applied and to 86,8—97,8 after small doses, the natural mortality, however, of summer beetles in the control amounted to 59,8%, of beetles after hibernation 34%.

From among beetles that had hibernated in poisoned soil and were, notwithstanding, healthy after ten days of observation; females were chosen with the purpose of comparing their prolificness with that of the control females. The control females laid more eggs than the females derived from poisoned soils.



Witkowski W.

RESEARCHES ON THE EFFICACY OF NEW INSECTICIDES  
AGAINST THE COLORADO BEETLE (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY)

## Summary

In 1958, in the Laboratory of Methods of Control in the Institute for Plant Protection in Poznań, some laboratory researches have been carried out on the efficacy of a certain number of foreign preparations and one Polish one against the Colorado beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say).

For the experiment three preparations in the form of powders for dusting were taken, three in the form of emulsions and five in the form of powders for suspensions.

The experiments were carried out on beetles 14 days old. In the case of examining preparations for dusting, the insects were dusted under Lang-Welt's bell-glasses, allowing 1 minute for the getting in touch with it and 10 minutes for the cleaning of the insects in sterilized sand. In the case of examining emulsions and suspensions, potato leaves were sprayed, then the beetles were transported on them for 24 hours. The food was daily changed for all the insects. The experiment was repeated five times for each concentration and dose of the preparation and of the control, accepting 10 beetles for one repetition.

The efficacy of the preparations was evaluated on ground of the rapidity of the beetles perishing 9 days after their application. The results were calculated statistically by means of the limits of confidence which for  $P = 0,05\%$  amounted to 25,6.

From the point of view of the efficacy of their action, the preparations can be classified as follows:

1. Gamatox (Rokita) — 30 kg/ha	—	96%	of mortality
2. " " — 20 kg/ha	—	84%	" "
3. Nexit-Gamma-Spritzpulver (Cela)	—	0,2%	— 84% " "
4. " " " "	—	0,1%	— 78% " "
5. Verindal-Ultra (Schering)	—	0,02%	— 70% " "
6. Hostatox-Emulsion (Hoechst)	—	0,02%	— 64% " "
7. Nexit-Kombi-Staub (Cela) — 20 kg/ha	—	62%	" "
8. Dieldrin-Spritzpulver (Borchers)	—	0,1%	— 56% " "
9. Hostatox-Emulsion (Hoechst)	—	0,1%	— 56% " "
10. Multanin-Ultra (Schering)	—	0,5%	— 50% " "
11. Verindal-Ultra (Schering)	—	0,01%	— 46% " "
12. Nexit-Kombi-Staub (Cela) — 15 kg/ha	—	46%	" "
13. Dieldrin-Spritzpulver (Borchers)	—	0,04%	— 44% " "
14. Nexit-Gamma-Staub (Cela) — 20 kg/ha	—	38%	" "
15. Nexit-Gamma-Staub (Cela) — 15 kg/ha	—	28%	" "
16. Insektizid Azid (Azid Serum Istitut)	—	0,2%	— 24% " "
17. " " " " " "	—	0,1%	— 16% " "
18. Multanin-Ultra (Schering)	—	0,025%	— 16% " "
19. Nexit-Gamma-Emulsion (Cela)	—	0,05%	— 8% " "
20. Nexit-Kombi-Emulsion (Cela)	—	0,025%	— 8% " "
21. " " " " " "	—	0,05%	— 8% " "
22. Nexi-Gamma-Emulsion (Cela)	—	0,025%	— 2% " "
23. Control —	—	0%	" "

W. Węgorzek, K. Głogowski, J. Giebel, K. Szczepańska

APPLICATION OF METHYLENE — BLUE RIBOFLAVIN ENZYME INHIBITOR  
AS AN INSECTICIDE

Summary

The present paper is a trial to find an insecticide deprived of toxical properties or with a very small toxicity in relation to people and to animals with warm blood.

According to literature concerning the ducts through which may pass the oxidation of insects, as well as the experiments that were carried out, methylene blue riboflavin inhibitor was used for these experiments. The results have demonstrated that spraying potato leaves with a 0,02% solution of methylene blue causes the mortality of larvae of the Colorado beetle preying on these leaves. This mortality amounts to 85%. Spraying the leaves with a 0,05% solution causes 100% of mortality.

Experiments with those beetles proved that their sensibility to the action of the preparation depends on the insect's age.

Spraying the leaves with a 0,05% solution of methylene blue caused a 100% mortality of beetles one day and five days old, however, a 0,02% solution was only effective in relation to one day old beetles.

It was also ascertained that a lethal dose for the most resistant five days old beetles amounted to 50 units gamma for one individual, for larvae — 20 units gamma of methylene blue.

A higher temperature of the environment accelerates the action of the preparation. Methylene blue as compared to calcium arsenate and DDT is superior as to its effect on the Colorado beetle and is not inferior to these preparations as to rapidity of action.

The efficacy of the action of methylene blue on the Colorado beetle is probably the result of a great participation of flavin enzymes in the general tissue respiration and an accumulation of the inhibitor in the insect's body (blue colouring of the organs and covers).

The application of considerable quantities of methylene blue in human therapeutics and the capacity of this substance to be eliminated by the organism seem to point to its harmlessness for man and higher animals. It seems that the application on sprayed fields exclusively to pests. Further investigations are in progress.

Wilski A., Grodzicka I., Radziwinowicz J.

EXPERIMENTS ON THE CONTROL OF POTATO ROOT EELWORM  
(*HETERODERA ROSTOCHIENSIS* WOLL)  
BY THE ADDITION OF CHLOROPHENOL TO THE SOIL

Summary

A series of pot experiments and a field trial have been carried out on the possibility to control the potato root eelworm (*Heterodera rostochiensis* Woll.) with chlorophenol containing 60% of dichlorophenol. Two rates of chlorophenol have been tested: 5 l/m<sup>2</sup> of 1% solution and 5 l/m<sup>2</sup> of 5% solution. The greater rates have been introduced into the soil in three dilutions: 5% (5 l/m<sup>2</sup>), 2,5% (10 l/m<sup>2</sup>) and 1% (25 l/m<sup>2</sup>). Although in pot experiments chlorophenol in both

rates decreased significantly the number of living larvae in the soil (the mean of two (1956—1957) years: ca 48% and ca 90% respectively) and the number of females on potato roots (ca 15% and ca 89% respectively), in field experiment it was much less effective (kill of larvae 24% and 42% respectively, the number of females on potato roots has not been influenced at all). The dilution of the greater rate has not been influenced the effectiveness of chlorophenol. The chlorophenol tested, independently of the rate, tainted badly the potato bulbs. The greater rate of chlorophenol applied 4—5 weeks before potato planting have adversely affected potato growth. On the base of experiments cited, the authors are of the opinion that the chlorophenol tested is not suitable for the control of the potato root eelworm.

Romankow W.

THE RESULTS OF THE STUDIES ON SOME FRAGMENTS OF THE BIOLOGY OF *LYGUS PUBESCENS* REUT. (HETEROPTERA, MIRIDAE) WITH REFERENCES TO SEASONAL ACTIVITY *LYGUS* POPULATION ON ALFALFA FIELDS

#### Summary

The studies of some fragments of biology of *Lygus pubescens* Reut., and seasonal activity of *Lygus* population were made in the years 1956—1958. The laboratory investigations were carried out in the screen insectary in Wrocław and in the growing hall in Swojec. The field observations were conducted near Wrocław in the experimental agricultural stations Czechnica and Swojec, and in the collective State farm — Marianów.

During these studies the following moments were examined: periods of egg laying, time of egg and larval development, number of broods, the occurring periods of larvae and adults on alfalfa fields, *Lygus* population in different months and in various development periods of alfalfa plants and the effect of adults feeding on pod and flower fall.

The eggs laying took place mainly in the spring (May—early June) and in the summer (July—early August). Incubation period of the first brood was 11—17 days in 1956 and 26—35 days in 1957. In the second generation the time of development was very similar. It was 15—22 days in 1956 and 17—24 days in 1957. Larval development of the first brood was 22 days in 1956 and 23 days in 1957. In the second brood this period in 1957 was 10 days longer than in 1956 (23 days in 1956, 33 days in 1957).

Adults of *Lygus* bugs were swept from April (or May) to November, with their maximum in May, July and September. Larvae appeared mainly in June—early July and in August—early September. Population counts during 1956—1958 showed that *Lygus* population was more numerous in the second half of summer.

Cage experiments have proved that *Lygus* caused the pod and flower fall. In the field conditions, the injuries caused by these bugs were relatively low on account of the low level of their population.

Turowski W.

CHEMICAL CONTROL OF WEEDS ON SOME CEREALS

#### Summary

The control of weeds by means of herbicides is continually spreading more and more and the number of preparations produced by factories continually in-

creases. It becomes therefore necessary to test some Polish and foreign preparations in our climatical conditions. With this purpose the Institute carried out in 1958 several experiments, namely one with winter wheat and 3 with oats.

The following preparations and doses have been used for the experiments:

No.	Name of the preparation	Quantity of the preparation applied on 1 ha		Quantity of water on 1 ha (dilution)
		normal	increased	
1	2,4-D (Polish)	1,1 kg	2,2 kg	1 000 l
2	M. 52 (Schering)	1,0 kg	2,0 kg	600 l
3	Hedonal (Bayer)	1,0 kg	2,0 kg	600 l
4	Phenoxylen (Fison)	6,8 kg	13,6 kg	200 l
5	Tributon (Bayer)	3,0 l	6,0 l	700 l

In the experiments with wheat normal doses were applied. On ground of our observations, after spraying and gathered crops, we see that bifoliate weeds were destroyed to a considerable degree and some of them, such as pigweed and burdock were completely destroyed. The preparations which had been applied have reduced the crops of grain and straw, probably because the spraying had been applied too late. The experiment with destroying weeds in oats has shown that under the influence of all preparations in both concentrations bifoliate weeds were destroyed to a considerable degree and under the influence of the preparations Trybuton and Phenoxylen completely so. The influence of the preparations on the crop of oats (grains) was real. It was ascertained that the application of preparations to fields with low culture and strongly infested with weeds causes a much greater increase of crops of oats than to soils with high culture and less infested with weeds. Among the herbicides — compared in the experiment with oats, the preparation Hedonal had a positive influence on the crops of grains of oats, while the preparation Trybuton considerably reduced it.

Sidoryk S.

#### PRELIMINARY EXPERIMENTS WITH APPLICATION OF HERBICIDES IN CULTURE OF PEAS

##### Summary

During the recent years, in many countries with a highly developed agriculture, there appeared a number of preparations for controlling weeds of pod bearing plants. With the purpose of studying the efficacy of some of these preparations 3 field experiments were carried out on peas. In the experiments 5 herbicides were applied in the following doses:

1. Schering's BNP 30 — 4 and 6 l in 700 l of water on 1 ha
2. Hoechst's BNP 30 — 4 and 6 l in 700 l „ „ „ „
3. Phenoxylen Plus — 1,5 and 3 l in 200 l „ „ „ „
4. Trypotoks — 2 and 3 l in 700 l „ „ „ „
5. Legumeks — 0,3 and 0,5 l in 700 l „ „ „ „

Schering's and Hoechst's preparation BNP 30 in a quantity of 4 l/ha and Phenoxylen Plus — 1,5 l/ha have been applied in all experiments. Increased doses of these preparations, as well as doses of the preparations under 4 and 5 have been used only in one of these experiments.

The results have shown that:

1. Compared to cereals, peas were very sensitive to the action of herbicides.
2. Identical doses of the same herbicides acted in a different degree depending on weather conditions.
3. Schering's preparations BNP 30 and Hoechst's BNP 30 in a quantity of 4 l/ha, as well as Phenoxylen Plus — 1,5 l/ha applied during cloudy weather and a temperature of 16°C had a very weak effect on weeds, during sunny weather and a temperature above 25°C in the shade they were harmful to the pea plants.
4. The above-mentioned preparations applied in the above doses in cloudy weather and a temperature not surpassing 25°C acted effectively on pig weed and burdock and in a lesser degree on other bifoliated weeds, and have considerably increased the crops of peas in fields strongly infested by weeds.
5. The action of the preparation of Hoechst's BNP 30 was somewhat stronger than that of Schering's BNP 30.
6. Doses of the preparations Tropotox 2 l/ha and of Legumex 0,5 l/ha, when applied in cloudy weather at a temperature of about 19°C did not act efficiently on weeds.
7. The preparation Tropotox in quantities of 3 l/ha applied under above-mentioned weather conditions acted on pig weed and burdock without harming the pea-plant.

Obarski J.

#### EXPERIMENTS WITH APPLYING HEPTACHLORE FOR INSURING GREENS AGAINST PESTS

##### Summary

With the purpose of ascertaining the usefulness of heptachlore for insuring greens against pests in the conditions of our climate a small observational experiment was undertaken in 1958 in the Institute of Plant Protection at Reguły.

Experiments with applying heptachlore in field conditions were carried out against the cabbage-fly (*Hylemyia brassicae* Bché) on the cole-rape, against the onion maggot (*Hylemyia antiqua* Meig.) on the onion and against the carrot-fly (*Psila rosae* L.) on the carrot.

Miksiewicz M.

#### PAPERS ON COMBINED PREPARATIONS FOR TREATMENT OF THE GRAIN OF INDIAN-CORN

##### Summary

The purpose of the researches was the elaboration of a preparation for treating the grain for sowing Indian corn, a preparation which should combine the properties of a fungicide, a zoocide and an avirepeller.



1. In experiments with avirepellers results were obtained given in Table 1 which contains a list of a series of preparations with a distinctly marked fall of properties repelling birds. It is to be noted that the place at the end is occupied by the preparations Morkit (German) and „TF“ of the Morkit type (Polish).

During the period of the strong invasion of birds on the experimental field, grains treated with the preparations HCH and DNC which had not been eaten during the whole duration of the experiment, were now eaten up or thrown about. The question arises therefore whether it is possible to elaborate rapidly a preparation acting with infallibility if, in certain circumstances, a preparation possessing in a prevailing number of cases the features of an avirepeller, fails.

During strong invasions rooks ate up grains treated with Morkit-forte and untreated ones without making any difference.

2. As one of the compounds of the treatment is HCH, its effect on grubs in laboratory conditions was examined and the results compared with those of a combined treatment. The experiments were carried out in glass cylinders filled with earth containing 3 years old grubs. The earth was poisoned with 15, 20, 25, 30 and 35 g of isomere gamma HCH/ar. In the middle of each cylinder 4 grains of Indian corn were planted. After 40 days about 67–90% of mortality of the grubs were ascertained without difference as to the dose of HCH/ar. Part of the grubs emerged on the surface with symptoms of paralysis, part of them, on reaching the upper layer retreated downwards and some altogether did not approach the top. After coming in contact with the poisoned layer a certain number goes down in time, so that the action of HCH in controlling grubs is limited, in a great measure, to the role of the means of rightening away.

3. To ascertain the resistance to HCH of 3 years old grubs, the method of a forced contact with the earth poisoned by HCH was applied: 15, 20, 30, 35, 50 and 100 g of isomere gamma/ar during a definite period, i.e. 3, 6, 12, 24, 48 and 72 hours. The course of mortality was not regular. A proof of their great resistance is the fact of 70% of mortality of grubs after 24 hours of contact with a dose, of 35 g isomere gamma HCH/ar, i.e. hardly about 85% of mortality after their 48 hours contact with earth poisoned by 30 g isomere gamma/ar. A dose of 50 g isomere gamma/ar and 48 hours contact caused about 85% of mortality. One can conclude from experiments that positive results obtained with HCH in field conditions depend, among others, also on the withdrawal of grubs from the poisoned region and their attacking other subterraneous parts of plants which are beyond the poisoned region.

4. The influence of a combined treatment and of its compounds in increased doses did not show any negative action on the strength of germination of the grain (Table 3).

5. In experiments with spores of smut of maize (*Ustilago zeae*), no differences were ascertained in the fungicide action between the combined treatment M-b, Ceresan, Fungitox OR (acetate of phenyl-mercury) and Fungitox T (thiurame).

6. The following conclusions were drawn from experiments on the combined treatment M-a and HCH performed on small lots.

The cheapest method of protection for grains of Indian corn is treating it with a combined treatment (300 g) 100 kg of grains. One obtains somewhat better results by planting the treated grain in clusters into earth poisoned by HCH in nests, or else by sowing the treated grains into earth poisoned in rows. The dose of HCH for poisoning the earth in rows or nests and when the next sowing of treated grain follows ought not to exceed 20 g isomere gamma/ar. The sowing of untreated grain into completely poisoned earth did not give the required effect because the grain lay below. The method of sowing treated grains into earth completely poisoned with HCH did not prove better than the nest

one, or the somewhat more expensive one of poisoned rows. The methods of treating grains and of poisoned earth with HCH complete one another.

Witkowski W.

THE EFFICACY OF SOME NEW PREPARATIONS  
FOR CONTROLLING THE PLUM APHIS (*HYALOPTERUS PRUNI* FAB.)

Summary

In 1956, in the Laboratory for Researches of Means of Plant Protection, in the Institute for Plant Protection in Pulawy, some laboratory and field researches have been carried out on the efficacy of several preparations against the plum aphid (*Hyalopterus pruni* Fab.). For those researches five preparations were taken, they belonged to the organophosphoric group in emulsion and one contained dieldrin in the form of powder for suspension.

1. Wofatox-Spritzmittel, VEB Farbenfabriken Wolfen, in a concentration of 0,1 and 0,2%.
2. Fosferno 20, Plant Protection in a concentration of 0,02 and 0,04%.
3. Basudin Spritzpulver, Kwizda, in a concentration of 0,05 and 0,1%.
4. Ekatin, Sandoz, in a concentration of 0,05 and 0,1%.
5. Schrabil, Buggés Insecticides LTD, in a concentration of 0,03 and 0,06%.
6. Insektizid Asid, Asid Serum Institut, in a concentration of 0,2 and 0,04%.

The laboratory experiments were carried out on the leaves of the plum-tree attacked by the plum aphid. The experiment was initiated in 10 repetitions for each concentration of the preparation and the control, accepting for one repetition one leaf. The observations on the mortality of the plum aphid were carried out 6 and 24 hours after spraying.

The field experiments were carried out in a nursery of fruit trees, on plum trees, in five repetitions for each concentration of the preparation and control. For one repetition the number of aphid on five leaves gathered on different heights of the same tree was accepted. The observations of the mortality of the aphid were carried out 24 hours after spraying.

On ground of the laboratory observations it was ascertained that the preparations against the plum aphid were effective (98,55—100% of mortality), with the exception of the preparation Insektizid Asid which gave from 78,16 to 82,06% of mortality.

The results of the field experiments were more differentiated. The best results were obtained with Ekatin in a concentration of 0,05 and 0,1% (99,18 and 99,82% of mortality).

Worse results were obtained with Wofatox in a concentration of 0,02% and with Basudin in a concentration of 0,1% (91,13 and 90,49% of mortality).

A still lower mortality — in the limits of 75,82 to 83,72% — was obtained with the preparations: Schrabil in a concentration of 0,03 and 0,06%, Wofatox in a concentration of 0,1% and Fosferno 20 in a concentration of 0,02 and 0,04%.

The lowest mortality (63,49%) in a field experiment was obtained for Basudin in a concentration of 0,05%.

The control of the experiment 24 hours after applying the preparations in laboratory experiments (limits of confidence 4,38) as well as in field experiments (limits of confidence 5,56) showed an essential difference from the examined preparations.

Zawirska I.

RESULTS OF ONE YEAR'S EXPERIMENT  
OF CONTROLLING FLAX THRIPS (*THRIPS LINI* LAD.)  
BY MEANS OF SEVERAL CHEMICAL PREPARATIONS

## Summary

In 1958 some experiments were carried out in the estate Lipie, district Inowrocław, voiv. Bydgoszcz on the chemical control of flax thrips (*Thrips lini* Lad.).

For the experiment the following preparations were used: Azotox M 25 (Polish production), emulsion DDT (produced by the Institute of Organic Chemistry in Warsaw, Poland), 8% Lindane (G.F.R. production), Malathion (G.F.R. production), nicotine sulphate (Polish production). The preparations were applied in concentrations according to recommendations given on the wrapping, namely Azotox M 25 in a concentration of 0,25%, Emulsion DDT in a concentration of 0,4%, Malathion — 0,01%, nicotine sulphate in a concentration of 0,5%. Lindane was used in a dose of 6 kg/ha.

The treatment was performed on 6-th June, at the beginning of the mass development of the larvae of the I generation, when on every plot about 70% of the plants were infested by larvae and in each infested plant there was an average of 14 larvae.

The experiment gave clear results as to the degree of toxicity of each preparation in its action against flax thrips.

Lindane killed 100% of adult individuals, larvae and eggs of the *Thrips lini*, and moreover, exerted a certain stimulating influence on the further development of flax plants

The emulsion DDT destroyed 94% of adult insects and almost 100% of the larvae of the pests. On the eggs it had, however, no effect. The period of its toxic activity was limited, as the larvae hatched a few days after the treatment remained alive in spite of their contact with the preparation.

Malathion and Azotox M 25 acted in almost the same degree, killing about 80% of adult individuals, and about 60% of the larvae.

The nicotine sulphate had no effect at all on *Thrips lini* Lad. and the number of adults and larvae on plots sprayed with this preparation was not smaller than on the control plots.

Łacki A.

RESULTS OF RESEARCHES ON THE COMPOSITION OF FOOD  
OF YOUNG SPARROWS (*PASSER DOMESTICUS* L.)

## Summary

The author discusses the results of researches on the composition of food of the common sparrow (*Passer domesticus*). For those researches the method of Bouchner was used, partly that of N. N. Titajew and M. W. Poliwanow consisting in tying up the lower part of the pharynx, thus making it impossible to the chick to swallow food. It was generally ascertained that animal food was prevailing (76,5%), while vegetal food constituted only 21,6% of the general number of the morsels. The rest of the food consisted in inorganic parts whose importance lay in the grinding of the food in the young sparrow's stomach.

In some nests there prevailed vegetal morsels, in other animal ones. In the case of the prevalence of vegetal foods, the development of the young sparrows was less intensive and the increase of weight lesser. The author of the paper shows what influence is exerted by different definite alimentary sources in the neighbourhood of the nests. For instance, wheat in the food generally dominates where its source, namely a field of ripening wheat, is in the vicinity of buildings. It is confirmed that young sparrows, from the first days of their life, gather minute inorganic particles, such as small pebbles, crumbs of bricks which are helpful for grinding hard morsels. According to samples of food obtained during the period VI to VIII, it was ascertained that in the animal food there distinctly prevailed beetles *Phyllopertha horticola*, *Anomala aenea* and *Cassida nebulosa*. In the vegetal food there prevailed grains of wheat in a state of milk maturity. The relation of harmful insects to the entire quantity of those taken up as food was 82,9%, according to the remains found in the litter 92,2%. These results are approaching those obtained by the Czech researcher M. Bouchner.

Abratowska T.

FROM RESEARCHES ON THE BIOLOGY AND ECOLOGY  
OF *CALANDRA ORYZAE* L. IN LABORATORY CONDITIONS

Summary

During the years 1955—57 in the Laboratory of Cereal Protection IOR in Puławy were undertaken introductory researches on the rice-weevil (*Calandra oryzae* L.) and the possibility of the acclimatization of this species in storehouses in Poland.

It has been confirmed that the so-called maize-weevil (*C. zea-mais* Motsch.) is the same species as *C. oryzae* L., as it hybridizes with it and gives a prolific progeny. In the conditions of our researches the rice-weevil developed in the limits of a temperature from 14 to 30°C, below 14°C it did not lay eggs and did not develop, neither did it at a temperature of 35°C. Humidity and temperature, as well as the kind of food have a great influence on the length of development and on the life of the beetles. In storehouse conditions in Poland the rice-weevil can develop during spring, summer and autumn and can last through winter in a state of torpor.

Jurek M.

OBSERVATIONS ON THE DEVELOPMENT AND CONTROL  
OF THE *DEPRESSARIA NERVOSA* HW. ON CARAWAY

Summary

The *Depressaria nervosa* Hw. (*Lepidoptera*, *Depressariidae*) appears on caraway since 1954 on the territory of the Cracov voivodship. The caterpillars of this pest destroy the umbella of the caraway. The dimensions of the damage rapidly increases and already in 1958 it reached 40% of the crops.

The pest produces one generation yearly. The butterflies hibernate and in April fly out into the fields. The eggs are laid on the plants of the second

year's culture. The hatching takes place after three weeks. The whole development lasts 9—12 weeks.

Except on the caraway, this pest was observed to appear on other umbelliferous plants, but exclusively on wild-growing ones.

The best results in the control of caterpillars were obtained by spraying or dusting with Azotox immediately after hatching. During this period the appearance of the pest on the plantation is difficult to perceive, therefore the time for treatment should be signalized by the Signalization Service of Plant Protection.



STRESZCZENIA

PRAC NAUKOWYCH OPUBLIKOWANYCH W SZÓSTYM NUMERZE  
BIULETYNU INSTYTUTU OCHRONY ROŚLIN

Caliński T., Piekarczyk K., Studziński A.

BADANIA NAD USTALENIEM METODY OBSERWACJI JESIENNO-ZIMOWYCH  
KUPRÓWKI BRUDNICY (*EUPROCTIS CHRYSORRHOEA* L.) DLA CELÓW  
PROGNOSTYCZNYCH

Streszczenie

Celem badań jest ustalenie minimalnej ilości obserwacji reprezentatywnej dla rozpatrywanego obszaru, która pozwoliłaby stawiać słuszną prognozę wystąpienia szkodnika w najbliższym sezonie wiosennym.

Doświadczenia przeprowadzono na terenie pow. poznańskiego (224 km<sup>2</sup>) oraz na terenie pow. średzkiego (726 km<sup>2</sup>). Zagęszczenie oprzędów kuprówki rudnicy przeliczono na 10 m<sup>3</sup> korony drzewa. W sumie przeprowadzono obserwacje w pierwszym wypadku na 565 drzewach, a w drugim na 483 drzewach. Obliczenie wyników doświadczeń przeprowadzono przy pomocy metod statystycznych.

W wyniku tych badań ustalono, że istnieje pewna minimalna ilość punktów obserwacyjnych dla dokonywania obserwacji występowania kuprówki rudnicy na danym obszarze, poniżej której prawdopodobieństwo zgodności wyników obserwacji ze stanem rzeczywistym jest zbyt małe, aby na ich podstawie charakteryzować cały obszar. Konkretnie dla badanego powiatu średzkiego minimalną ilością obserwacji jest liczba 8. Przy tej ilości obserwacji tylko w 5 wypadkach na 100 pomyliły się o więcej niż 50%.

Piekarczyk K.

WPLYW GLEBY NA PRZEPOCZWARCZENIE LARW STONKI ZIEMNIACZANEJ  
(*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY)

Streszczenie

Celem doświadczenia było zbadanie wpływu gleby na stonkę ziemniaczaną w okresie jej przepoczwarczania i w dalszym jej rozwoju.

Do badań użyte były gleby: szczerk gliniasty, szczerk lekki i mursze. Każda z tych gleb utrzymywana była w trzech warunkach wilgotnościowych, tj. w warunkach nadmiaru wilgoci, w warunkach suszy i w warunkach naturalnych.

Wyniki, jakie uzyskano drogą obserwacji są następujące:

1. Terminy zagrzebywania się larw do ziemi nie różniły się zasadniczo między kombinacjami.

2. Wyraźnie zaznaczyły się różnice w głębokościach przepoczwarczenia larw w ziemi, przy czym wilgotność wywarła tu większy wpływ niż typ gleby.

3. Różnice między kombinacjami w terminach wyjścia chrząszczy z ziemi nie były istotne.

4. Śmiertelność stonki w okresie przepoczwarczania była zróżnicowana w zależności od typu gleby i jej wilgotności i wzrastała proporcjonalnie do wzrostu wilgotności w glebie.

5. Również chrząszcze, które wyszły z poczwarek w warunkach nadmiernej wilgotności ginęły w czasie aktywności w wyższym procencie niż chrząszcze pozostałych kombinacji.

6. Samice, które przebywały w stadium poczwarki w warunkach nadmiaru wilgotności albo nie znosiły jaj wcale albo też w przypadku gleby piaszczystej bardzo niewielką ilość (5 sztuk).

7. Nie zaobserwowano wpływu badanych czynników na terminy pierwszych po uzyskaniu przez chrząszcze pełnej dojrzałości, kopulacji ani też na ilościowy stosunek samic do samców.

Górny M., Narkiewicz-Jodko J.

#### WSTĘPNE OBSERWACJE NAD ZIMOWANIEM STONKI W WARUNKACH NATURALNYCH

##### Streszczenie

W ciągu dwu zim 1955/56 i 1956/57 w okresie diapauzy stonki, prowadzono obserwacje nad głębokością zimowania stonki oraz procentem śmiertelności chrząszczy w warunkach polowych. Obserwacje prowadzono na terenie powiatu Kościan, województwo Poznań.

Dla stwierdzenia ilości oraz rozmieszczenia stonki, przeszukiwano glebę z powierzchni  $1 \times 1$  m, pobierając ją dziesięciocentymetrowymi warstwami, początkowo do głębokości 50 cm, później do 30 cm. Powierzchnie próbne wyznaczano tak, aby rozrzucone były równomiernie po całym polu. Ilość ich w zimie 1955/56 wyznaczano różną, tym większą im więcej znajdowano stonki. W następnym roku wyznaczano w przeliczeniu 7 powierzchni próbnych na 1 ha.

Wszystkie 4 pola, na których w ciągu obydwu okresów prowadzono obserwacje, posiadały glebę bielicową, piaszczysto-gliniastą na glinie, o grubości warstwy próchnicznej (ornej) 25–30 cm.

Ilość opadów atmosferycznych w okresie schodzenia stonki na zimowanie (wilgotna jesień 1955 r. i sucha w 1956 r.) nie wpłynęła na głębokość lokowania się chrząszczy w glebie.

Jesienna orka spowodowała przemieszczenie większości stonki z warstwy 10–20 cm tuż pod powierzchnię gleby. Takie ułożenie chrząszczy pozostało do wiosny. W okresie diapauzy nie stwierdzono przemieszczania się stonki w glebie.

Jak wykazały obserwacje, ogromna większość chrząszczy stonki lokowała się w glebie na okres diapauzy, na głębokości do 20 cm. Głębokość umiejscawiania się nie zmieniała się nawet wtedy, gdy zamarzanie gleby sięgało 80 cm (zima 1955/56 rok).

Dzięki płytkiemu zimowaniu chrząszczy, wiosenne prace polowe powodują często wydobywanie ich na powierzchnię, skąd następuje rozlot. Ważną więc może być tu rola pasów chwytynych względnie zbieranie stonki przy orce. Warto by również przebadąć rolę ptaków krukowatych wędrujących za pługiem, w tepieniu stonki.

Śmiertelność chrząszczy stonki podczas ostrej zimy 1955/56 była większa i wynosiła około 37%, podczas gdy dla łagodniejszej zimy 1956/57 około 6%. Najwięcej martwych chrząszczy w ciągu całego okresu przebywania chrząszczy w ziemi, znajdowano na głębokości 0—10 cm, co wskazywałoby na słabą odporność fizjologiczną lokującej się tak płytko stonki.

Jak wykazały analizy, największy odsetek chorych względnie martwych chrząszczy znajdowano jesienią oraz wczesną wiosną, przed opuszczeniem gleby. Potwierdzają to badania innych autorów uwzględniające stan fizjologiczny chrząszczy stonki.

Krzyżewski Z.

WPLYW FIZYCZNYCH WARUNKÓW ZIMOWANIA STONKI ZIEMNIACZANEJ  
(*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY)  
NA NIEKTÓRE DALSZE PROCESY ŻYCIOWE

Streszczenie

Autor badał w r. 1958 wpływ warunków zimowania stonki ziemniaczanej (*Leptinotarsa decemlineata* Say), w glebie o niejednakowej wilgotności, na dalsze procesy życiowe.

W glebie — bielicy pyłowej na glinie z przewarstwieniami piaskiem, poziom lustra wody gruntowej podnosi się w końcowym okresie zimy bardzo znacznie. Wskutek tego, zimujące w izolatorach na głębokości 40 cm imagines, przebywały w bardzo mokrej glebie. Inna grupa chrząszczy zimowała w takim samym typie gleby, ale wilgotnej. Część niewielka doświadczalnych imagines zimowała w bardzo suchej glebie i temperaturze średnio plus 10°C.

Okres wychodzenia chrząszczy z ziemi, które zimowały w bardzo mokrej glebie, w porównaniu z zimującymi w wilgotnej trwał od 10 do 24 maja i był dłuższy o kilka dni, a procent chrząszczy schodzących z powrotem do ziemi — większy. Wpływały na to w wyraźny sposób warunki meteorologiczne — temperatura powietrza spadająca poniżej plus 13°C i prędkość wiatru wzrastająca do 7 m/sek. w mniej wyraźny sposób wilgotność względna powietrza.

Terminy początków żerowania przez chrząszcze, które zimowały w glebie o jednakowej wilgotności, znacznie różniły się między sobą. Jednakowa wilgotność gleby nie wywarła jednakowego wpływu na ciągłość i równomierność żerowania. Zarówno ciągłość żerowania, jak i równomierność ilości zjadanego pokarmu bez względu na podobieństwo warunków zimowania, różniły się znacznie.

Autor badał stosunek ilości zjadanych przez samce liści ziemniaczanych do liści zjadanych przez samice. Samica zjadała przeciętnie o 74% mięszu liści więcej od samca.

Największą średnią ilość jaj złożyły samice, pochodzące z zimowania w bardzo mokrej glebie. Nieco mniejszą płodność wykazały samice z zimowania w glebie wilgotnej, a najniższą zimujące w warunkach nienaturalnych w pracowni. W przeciwieństwie do płodności samic hodowanych w insektariach, średnia płodność chrząszczy, które zimowały na polach, w warunkach swobodnego bytowania, była wyższa o około 3% od płodności samic, które zimowały w bardzo mokrej glebie.

Śmiertelność w okresie letnim chrząszczy, pochodzących z odmiennych warunków zimowania, wahała się między 20 a 33% wszystkich badanych samic. Różnice śmiertelności między pochodzącymi z odmiennych warunków zimowania były małe i mieściły się w granicach 5 do 13% wszystkich zamarłych samic.

Obarski J.

WYNIKI OBSERWACJI NAD SKŁADEM GATUNKOWYM i BIOLOGIĄ CHO-  
WACZY — *CEUTORRHYNCHUS* GERM. (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE)  
WYSTĘPUJĄCYCH NA PLANTACJACH RZEPAKU I LNIANKI W POLSCE

## Streszczenie

W pracy, wykonywanej w okresie od 1955 r. do wiosny 1959 r., ustalono skład gatunkowy i stosunki ilościowe pomiędzy gatunkami *Ceutorrhynchus* Germ., występującymi na plantacjach rzepaku i lnianki w Polsce.

Połowy chrząszczy przeprowadzano na plantacjach rzepaku ozimego i jarego, jarej lnianki i na chwastach należących do rodziny krzyżowych.

Na plantacjach rzepaku występowało 14 gatunków *Ceutorrhynchus* Germ., na plantacjach lnianki 9 gatunków.

Gatunkiem dominującym na plantacjach rzepaku w Polsce był *C. assimilis* Payk. Na drugim miejscu pod względem ilościowym znajdował się *C. quadridens*.

W 1956 r. w województwie krakowskim na drugim miejscu pod względem liczebności był *C. pleurostigma* Mrsh., w województwie bydgoskim — *C. sulci-collis* Payk.

*C. floralis* występował licznie w całej Polsce na plantacjach rzepaku.

Na plantacjach lnianki jarej gatunkiem dominującym był *C. syrtes* Germ. Licznym na plantacjach lnianki był również *C. erysimi* Fabr. i *C. assimilis* Payk.

Okres maksymalnego nasilenia występowania *C. assimilis* na plantacjach rzepaku w Regułach p/Warszawą przypadał w latach 1955, 56, 57 w maju, w 1958 r. w czerwcu, *C. quadridens* w latach 1955, 56, 58 w maju, w 1957 r. w kwietniu.

Przeprowadzono szereg obserwacji biologicznych nad niektórymi gatunkami *Ceutorrhynchus* Germ.

Zastosowano do wyłapywania chrząszczy chowaczy w momencie opuszczania kryjówek zimowych chwytne rośliny w doniczkach z dodaniem substancji zapachowych. Roślinami były: gorczyca, rzepik, rzepak, kapusta i kalafiory. Substancjami zapachowymi — śruta i makuchy rzepakowe.

Na wiosnę 1959 r. w Regułach ustalono moment wyjścia z kryjówek zimowych dla *C. assimilis*, *quadridens*, *pleurostigma*, *sulci-collis*, *contractus*, *erysimi*.

Ustalono, iż *C. pleurostigma* Mrsh. w Regułach pod Warszawą posiada jedną generację w roku i występuje w 2 rasach biologicznych „wiosennej” i „letniej”.

Część populacji *C. pleurostigma* Mrsh. zimuje jako imago, część jako larwy w galasach na korzeniach rzepaku.

Witkowski W., Wojnarowska P.

DOŚWIADCZENIA NAD ZWALCZANIEM LARW ŚLUZOWNICY CIEMNEJ  
(*CALIROA LIMACINA* RETZ.)

## Streszczenie

W 1956 roku w Zespole Badania Metod Chemicznych i Środków Instytutu Ochrony Roślin w Puławach przeprowadzono laboratoryjne i polowe badania skuteczności działania kilku nowych preparatów przeciwko śluzownicy ciemnej (*Caliroa limacina* Retz.). Do doświadczeń wzięto cztery preparaty z grupy organofosforowych, jeden zawierający dieldrinę oraz siarczan nikotyny.

1. Wofatox-Spritzmittel, VEB Farbenfabrik Wolfen, w stężeniu 0,1 i 0,2%.



2. Fosferno-20 (Plant Protection LTD), w stężeniu 0,02 i 0,04%.
3. Basudin-Spritzpulver (Kwizda), w stężeniu 0,05 i 0,1%.
4. Ekatin (sandoz), w stężeniu 0,05 i 0,1%.
5. Insektizid-Asid (Asid Serum Institut), w stężeniu 0,2 i 0,4%.
6. Siarczan nikotyny 20% (Azot), w stężeniu 0,5%  $\times$  0,5% szarego mydła.

Doświadczenia laboratoryjne przeprowadzono na liściach gruszy, opanowanych przez larwy śluzownicy ciemnej. Doświadczenie założono w 10 powtórzeniach dla każdego stężenia preparatu i kontroli. Obserwacje śmiertelności larw przeprowadzano po 6, 24 i 48 godzinach.

Doświadczenie polowe przeprowadzono w szkółce drzew owocowych na gruszach, w czterech powtórzeniach. Za jedno powtórzenie przyjęto ilość larw znajdującą się na pięciu drzewkach. Przed opryskaniem drzewek oraz po 48 godzinach po zastosowaniu preparatów liczono żywe larwy śluzownicy ciemnej na wytypowanych drzewkach. Na podstawie przeprowadzonych doświadczeń laboratoryjnych stwierdzono dobrą skuteczność trzech badanych preparatów (Basudin, Wofatox, Fosferno-20) przeciwko larwom śluzownicy ciemnej (100% śmiertelności). Słabą skuteczność wykazały preparaty: Ekatin w stężeniu 0,05% i 0,1% i Insektizid-Asid w stężeniu 0,2 i 0,4% (od 0 do 50% śmiertelności).

Wyniki doświadczeń polowych były bardziej zróżnicowane. Najlepsze wyniki uzyskano dla następujących preparatów: Wofatox w stężeniu 0,2 i 0,1%, Ekatin w stężeniu 0,1 i 0,05%, Insektizid-Asid w stężeniu 0,4% i Fosferno-20 w stężeniu 0,04% (od 86,42 do 94,56% śmiertelności). Pomiedzy tymi wynikami nie stwierdzono istotnej różnicy. Wyniki te były istotnie lepsze od wyników, jakie uzyskano dla siarczanu nikotyny, który przyjęto za preparat wzorcowy. Gorsze wyniki otrzymano po zastosowaniu Basudinu w stężeniu 0,05 i 0,1% (77,64 i 82,19% śmiertelności), wyniki te nie różniły się istotnie od wyników uzyskanych dla siarczanu nikotyny. Najniższą śmiertelność (54,82%) w doświadczeniu polowym spowodował preparat Fosferno-20 w stężeniu 0,02%. Wyniki kontroli doświadczenia różniły się istotnie od wyników uzyskanych dla poszczególnych preparatów. Przedział ufności dla doświadczenia polowego dla  $P = 0,05\%$ , wynosił 8,72.

Zelenay A.

## GRZYBY Z RODZAJU *FUSARIUM* WYSTĘPUJĄCE NA NASIONACH I SIEWKACH KONOPI ORAZ ICH PATOGENICZNOŚĆ

### Streszczenie

W celu określenia składu gatunkowego grzybów z rodzaju *Fusarium* występujących na nasionach i siewkach konopi oraz ich patogeniczności, przeprowadzono w latach 1957—1958 w Pracowni Fitopatologicznej Instytutu Ochrony Roślin w Regułach badania, które nasunęły następujące wnioski:

1. W przebadanych 13 próbkach nasion konopi z 1956 roku pochodzących z różnych części Polski stwierdzono obecność *Fusarium oxysporum* Schl., *Fusarium avenaceum* var. *herbarum* (Cda) Sacc., *Fusarium javanicum* Koord. var. *radicicola* Wr., *Fusarium javanicum* Koord. var. *radicicola* Wr. f. 1 Raillo.

2. Patogeniczność powyższych gatunków okazała się następująca:

a) *Fusarium oxysporum* w danych warunkach polowych i szklarniowych okazało się najbardziej patogeniczne dla kiełkujących nasion i siewek konopi.

b) *Fusarium avenaceum* var. *herbarum* było najbardziej patogeniczne w warunkach laboratoryjnych, natomiast w warunkach polowych i szklarniowych po-

wodowało niższy procent kiełkujących nasion, chorych lub zamierających siewek niż *Fusarium oxysporum*.

c) *Fusarium javanicum* var. *radicicola* i *Fusarium javanicum* var. *radicicola* f. 1 były najmniej patogeniczne dla nasion i siewek konopi, ponieważ w warunkach laboratoryjnych, szklarniowych i polowych powodowały najniższy procent kiełkujących nasion i chorych siewek.

Karpińska-Maciejowska Z.

#### Z BADAŃ NAD PATOGENICZNOŚCIĄ GRZYBA *PHOMA LINGAM* (TODE) DESM. POWODUJĄCEGO SUCHĄ ZGNILIZNĘ ROŚLIN KRZYŻOWYCH

##### Streszczenie

Celem niniejszej pracy było: a) porównanie patogenicznego działania grzyba *Phoma lingam* (Tode) Desm. na siewki niektórych roślin krzyżowych oraz na len, b) sprawdzenie wpływu zaprawiania gorącą wodą o temp. 50°C w ciągu 25 minut na energię i siłę kiełkowania nasion niektórych roślin krzyżowych.

Obserwacje siewek prowadzono w szklarni, natomiast kiełkowanie nasion przeprowadzono w warunkach laboratoryjnych.

Z przeprowadzonych doświadczeń wyciągnięto następujące wnioski:

1. Najbardziej wrażliwe na patogeniczne działanie *Phoma lingam* były: rzepak, brukiew, rzodkiewka i gorczyca biała. Bardzo dużą wrażliwość wykazywały również: kapusta czerwona, brukselska, kalarepa i kapusta włoska. Nieco większą odporność wykazały: rzepa i kapusta biała głowiasta. Len L.C.S.D. 88 nie uległ porażeniu.

2. Zaprawianie gorącą wodą o temp. 50°C w ciągu 25 minut wpływało ujemnie na nasiona krzyżowych roślin warzywnych o niskiej energii i sile kiełkowania. Nasiona roślin krzyżowych o wysokiej energii i sile kiełkowania nie reagowały ujemnie na ten zabieg.

Witkowski W.

#### PORÓWNANIE SKUTECZNOŚCI DZIAŁANIA KILKU NOWYCH INSEKTYCYDÓW PRZECIWKO *APHIS FABAE* SCOP. I *MYZODES RIBIS* L. I *MYZUS CERASI* L.

##### Streszczenie

W 1957 roku w Laboratorium Badania Środków Ochrony Roślin Instytutu Ochrony Roślin w Puławach przeprowadzono laboratoryjne badania kilku nowych preparatów przeciwko mszycy burakowej (*Aphis fabae* Scop., porzeczkowej (*Myzodes ribis* L.) i czereśniowej (*Myzus cerasi* L.).

Do doświadczeń wzięto cztery preparaty z grupy organofosforowych oraz jeden zawierający dieldrynę.

1. Ekatin firmy Sandoz, w stężeniu 0,05 i 0,1%.
2. Wofatox Spritzmittel, firmy VEB Farbenfabrik Wolfen, w stężeniu 0,1 i 0,2%.
3. Fosferno-20, firmy Plant Protection, w stężeniu 0,02 i 0,04%.
4. Basudin Spritzpulver, firmy Kwizda, w stężeniu 0,05 i 0,1%.
5. Insektizid-Asid, firmy Asid Serum Institut, w stężeniu 0,2 i 0,4%.

Doświadczenie przeprowadzono na liściach buraka cukrowego, porzeczki i czereśni, w 10 powtórzeniach dla każdego stężenia preparatu i kontroli, przyjmując mszyce na jednym liściu za jedno powtórzenie. Skuteczność preparatów oceniano na podstawie szybkości zamierania mszyc po 6 i 24 godzinach po ich zastosowaniu. Wyniki doświadczeń opracowano statystycznie przy pomocy przedziału ufności dla  $P = 0,05\%$ . Stwierdzono dobrą skuteczność następujących preparatów: Ekatin i Basudin w stężeniu 0,05 i 0,1%, Wofatox w stężeniu 0,1 i 0,2% oraz Fosferno-20 w stężeniu 0,02 i 0,04%, przeciwko mszycy burakowej, porzeczkowej i czereśniowej. Preparat Insektizid-Asid w stężeniu 0,4% spowodował 100% śmiertelności mszycy czereśniowej, 94,55% śmiertelności mszycy porzeczkowej i 83,43% śmiertelności mszycy burakowej. W stężeniu 0,2% okazał się mało skuteczny przeciwko wymienionym gatunkom mszyc.

Miksiewicz M.

# TRWAŁOŚĆ NIEKTÓRYCH NOWOCZESNYCH INSEKTYCYDÓW GLEBOWYCH (BIOINDYKATOR *LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY)

## Streszczenie

Praca wykazuje różnice w działaniu preparatów, opartych na DDT, HCH, metoksychlorze i ich wzajemnych kombinacjach, wnoszonych do gleby jako zabezpieczenie przed wylotem chrząszczy letnich stonki ziemniaczanej. W doświadczeniach posługiwano się metodą opylania powierzchni gleby (tzw. opylanie na biało) porównując ją z metodą polegającą na opyleniu powierzchni gleby i następnym wymieszaniu jej z preparatem na głębokość ok. 5 cm. Zbadano również tempo obniżania się aktywności wymienianych składników czynnych po upływie różnych czasów (od 3 do 824 dni) od daty opylania gleby.

HCH w dawkach 6, 12, 18, 24 i 30 g izomeru gamma/ar wprowadzony do gleby przez wymieszanie jej górnej warstwy na głębokość 5 cm wywołuje mniejszą śmiertelność wychodzących z ziemi chrząszczy letnich niż HCH pozostawiony na powierzchni gleby wolnej od roślinności bez mieszania (opylanie na biało).

HCH po wniesieniu na powierzchnię gleby nie porośniętej roślinnością traci wolno aktywność pod wpływem światła i opadów. W 9 dniu po opyleniu gleby 100% śmiertelności 1-dniowych chrząszczy letnich wywołuje dawka 6 g izomeru gamma/ar po 6-godzinnej kontakcie owadów z opyloną powierzchnią gleby. Ten sam skutek daje po 18 dniach dawka 24 g ar przy 6 godzinnej kontakcie a po 36 dniach przy 8—10 godzinnej kontakcie.

Aktywność HCH w dawce 30 g izomeru gamma/ar daje się stwierdzić nawet po 824 dniach od daty opylania gleby. Jednodniowe chrząszcze letnie ulegają śmiertelnemu porażeniu w około 80%, jeżeli czas stykania się ich z zatrutą powierzchnią trwa 96 godzin.

Po upływie 3 lat dawka 30 g izomeru gamma HCH/ar była również toksyczna dla jednodniowych chrząszczy letnich. Kontakt 48 godzinny owadów, napojonych przed eksperymentem wodą, z zatrutą ziemią wywołał 68% śmiertelności.

Owady, które żerowały przed doświadczeniem nie reagowały na truciznę nawet po 48 godzinnej kontakcie z opyloną powierzchnią ziemi.

Ditox użyty w ilości 200 kg/ha (10 kg DDT plus 6 g izomeru gamma HCH) ma toksyczność podobną do Gamatoxu zastosowanego w dawce 200 kg/ha (2,4 g izomeru gamma HCH/ha) po 8, 16 i 32 dniach, od daty opylania gleby.

Synertol B-6 będący kombinacją DDT (2,5%) i metoksychloru (3,5%) w dawce 200 kg/ha (12 kg składnika czynnego) posiada nieco mniejszą aktywność do Ditoxu.

Gamatox jest nieco mniej toksyczny od Arbitexu (1,2%).

Preparaty oparte wyłącznie na HCH (lindan) można zastąpić Ditoxem zwiększając dawkę około 4-krotnie w przeliczeniu na składnik czynny, a Synertol, który nie przekazuje ubocznego działania na smak bulw ziemniaczanych, wymaga dawki około 6—7-krotnie wyższej od przyjętej dla lindanu.

Dawka 150—200 g DDT/ar (300—400 kg Gesarolu/ha) może tylko częściowo wyrównać aktywność jaką daje 24—30 g lindanu/ar, gdyż czas kontaktu potrzebny dla uzyskania tego samego śmiertelnego porażenia owadów musi być dla DDT znacznie dłuższy a tym samym możliwości ujęcia chrząszczy z rejonu zatrutego DDT będą większe.

Witkowski W., Kownacki M.

#### DZIAŁANIE PREPARATÓW: SYSTOX 50%, E-605 FORTE I TIO NA *TETRANYCHUS URTICAE* KOCH. I *PHORODON HUMULI* SCHR.

##### Streszczenie

W latach 1954—1956 w Laboratorium Badania Środków Ochrony Roślin w Instytucie Ochrony Roślin w Puławach przeprowadzono badania polowe i szklarniowe nad skutecznością działania następujących preparatów na mszycę chmielową (*Phorodon humuli* Schr.) i przędziorka chmielowca (*Tetranychus urticae* Koh.).

1. Systox 50% firmy Bayer (NRF), w stężeniu 0,04%.
2. E-605 forte firmy Bayer (NRF), w stężeniu 0,035%.
3. Tio firmy Midol (Dania) w stężeniu 0,5%.

W doświadczeniu z przędziorkiem dodatkowo zastosowano krajową ciecz kalifornijską 20° Bé fabryki Azot, w stężeniu 2,0%.

Doświadczenie polowe prowadzono metodą bloków losowanych w trzech powtórzeniach. Kontrolę skuteczności działania preparatów przeprowadzono po 72 godzinach od chwili opryskania roślin, za pomocą liczenia żywych mszyc i przędziorków w polu widzenia binokularu (2 cm<sup>2</sup>).

Doświadczenie szklarniowe nad zwalczaniem przędziorka założono w 10 powtórzeniach, przyjmując jedną roślinę za jedno powtórzenie. Kontrolę skuteczności działania preparatów przeprowadzono po 72 godzinach od chwili opryskania roślin, licząc za pomocą lupy żywe przędziorki na pięciu liściach na każdej roślinie.

Wyniki doświadczeń obliczono statystycznie. Oceny preparatów dokonano na podstawie przedziału ufności dla  $P=0,05\%$ . Najlepszymi środkami do zwalczania mszycy chmielowej i przędziorka chmielowca okazały się preparaty: Systox w stężeniu 0,04% i E-605 forte w stężeniu 0,03%. Preparat Tio w stężeniu 0,5% dał dobre wyniki w zwalczaniu mszycy chmielowej, natomiast okazał się mało skutecznym środkiem przeciwko przędziorkowi chmielowcowi. Ciecz kalifornijska 20° Bé w stężeniu 2,0% okazała się nieskuteczna w walce z przędziorkiem chmielowcem. W doświadczeniach występowała zawsze istotna różnica pomiędzy skutecznością badanych preparatów a kontrolą.



Narkiewicz-Jodko J.

WSTĘPNE OBSERWACJE NAD WPŁYWEM POŚREDNIM ZADRZEWIEŃ  
NA ZDROWOTNOŚĆ ROŚLIN UPRAWNYCH

## Streszczenie

Rola zadrzewień śródpolnych w krajobrazie rolniczym nie kończy się na spowodowaniu korzystnych zmian mikroklimatycznych, lecz sięga dalej, powodując istotne zmiany w świecie żywym, oraz zachowaniu się chorób i szkodników roślin.

Rozróżniamy dwojakiego rodzaju wpływ zadrzewień na zdrowotność roślin uprawnych: pośredni i bezpośredni.

Celem niniejszej pracy były wstępne badania nad pośrednim wpływem zadrzewień na zdrowotność roślin uprawnych. Oddziaływanie bezpośrednie zostanie poruszone w osobnym artykule.

Badania przeprowadzono przy zadrzewieniach śródpolnych w okolicy Turwi. Metodyka badań polegała na porównaniu nasilenia występowania niektórych chorób roślin uprawnych w punktach różnie odległych od zadrzewień, równych wielokrotności wysokości drzew (okap, h1, h4, h8, h16, h20). Gatunki chorób, nad którymi prowadzono obserwacje przedstawione są w tabeli 1.

W pobliżu zadrzewień stwierdzono nieco większe rozprzestrzenienie się niektórych chorób roślin uprawnych. Zauważono podobną prawidłowość w rozprzestrzenieniu się rdzy żółtawej żyta (*Puccinia graminis* Pers.) i chwościka burakowego (*Cercospora beticola* Sacc.). Przy tym oddziaływanie zadrzewień na nieco większe nasilenie infekcji było wyraźne tylko w roku większego nasilenia tych chorób, w innych latach wpływ był niewyraźny.

Badania nad mączniakiem pszenicy (*Erysiphe graminis* Dc.) wykazały stałą prawidłowość większego nasilenia pasożyta, tuż przy ścianie zadrzewienia, w zasięgu zacienienia.

W pobliżu zadrzewień stwierdzono również nieco większe nasilenie chorób wirusowych buraków: kędzierzawki płaszczynkowej (Beta virus 3 Ville) i żółtaczki wirusowej (Beta virus 4 Roland et Quanjer), które zależało od typu zadrzewienia (skład gatunkowy, rodzaj ściółki) i kierunku położenia względem niego pola buraczanego.

Zadrzewienia oddziałują na zdrowotność roślin uprawnych również dodatnio dzięki hamowaniu rozprzestrzeniania się zarodników niektórych grzybków pasożytniczych.

W ogólnym bilansie nieco większe rozprzestrzenienie się w pobliżu zadrzewień niektórych chorób grzybkowych nie ma większego znaczenia gospodarczego, gdyż straty ekonomiczne spowodowane nieco intensywniejszym rozwojem niektórych pasożytów, są mniejsze od korzyści jakie przynoszą zadrzewienia przez ogólny dodatni wpływ na środowisko rolnicze, czego dowodem jest korzystne oddziaływanie zadrzewień na plonowanie roślin uprawnych.



РЕЗЮМЕ

НАУЧНЫХ РАБОТ ОПУБЛИКОВАННЫХ В ШЕСТОМ НОМЕРЕ  
БЮЛЛЕТЕНЯ ИНСТИТУТА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

Т. Цалински . К Пекарчик, А. Студински

ИССЛЕДОВАНИЯ НАД ОПРЕДЕЛЕНИЕМ МЕТОДА ОСЕННЕ—ЗИМНИХ  
НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ЗЛАТОГУЗКОЙ (*EUPROCTIS CHRYSORRHOEA* L.)  
ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПРОГНОЗА

Резюме

Целью исследований являлось определение минимального количества наблюдений, репрезентативного для рассматриваемого ареала, позволяющего давать правильные прогнозы распространения вредителя в ближайший весенний период.

Опыт произведен на территории районов: познаньского (224 кв. км.) и средско-го (726 кв. км.) Заселенность зимних гнезд златогузки вычислялась на каждые 10 куб. м. кроны дерева.

В сумме проведено наблюдений, в познаньском районе на 556 деревьях, в средском на 483 деревьях. При обработке результатов применялись статистические методы. Установлено существование минимального количества наблюдательных пунктов необходимых для обследования распространения златогузки на данной территории. Ниже этого количества вероятность совпадения результатов наблюдений с фактическим положением слишком незначительна и потому не может являться основанием для общей характеристики всей площади.

В конкретном случае исследованного средского района такое количество не должно быть меньше 8. При этом количестве наблюдений только в 5 случаях на 100 ошибка была выше 50%.

Пекарчик К.

ВЛИЯНИЕ ПОЧВЫ НА ОКУКЛИВАНИЕ ЛИЧИНОК КОЛОРАДСКОГО ЖУКА

Резюме

Задачей опыта было исследование влияния почвы на колорадского жука в периоды его окукливания и дальнейшего развития. Исследовалось влияние следующих почв: супеси суглинистой, супеси легкой и мурша.

Каждая из указанных почв содержалась в трех разных влажностях: в избыточной, нормальной и в условиях засухи.

Получены следующие результаты:

- 1) Сроки ухода личинок в землю не отклонялись существенно в исследованных комбинациях.
- 2) Ясно обозначались отклонения в глубине окукливания личинок в почве, причем влажность влияла сильнее чем тип почвы.
- 3) Отклонения сроков выхода жуков из почвы не были существенны во всех исследованных комбинациях.
- 4) Смертность колорадского жука в период окукливания была разная, в зависимости от типа почвы и влажности и увеличивалась пропорционально к влажности почвы.
- 5) Жуки окукливающиеся в условиях повышенной влажности погибали в период активности в большем % чем жуки в других комбинациях.
- 6) Самки находящиеся во время окукливания в избыточной влажности вообще не откладывали яиц, а в условиях песчаной почвы откладывали очень незначительное количество (5 шт.).
- 7) Не наблюдалось влияния исследованных факторов на сроки первых после созревания спариваний жуков а также на соотношение полов.

Гурны М., Наркевич Иодко И.

## ВСТУПИТЕЛЬНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ НАД ЗИМОВКОЙ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА В ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЯХ

### Резюме

В течении 2-х зимних периодов (1955/56 и 1956/57) проводились наблюдения над глубиной залегания и смертностью колорадского жука в период его диапаузы, в природных условиях, в районе Костян, воев. Познань.

Для определения количества и распределения жуков в почве исследовались 10 см-вые слои почвы, до глубины 50 и 30 см. Пробные площадки размером 1 x 1 м располагались равномерно на поле. Количество пробных площадок 1955/56 г. варьировалось в зависимости от степени заражения поля, при большем заражении количество их увеличивалось. В последующем году, на каждом га поля исследовалось 7 пробных площадок. Почва 4 полей, на которых проводились наблюдения в течении 2-х зимних сезонов, принадлежала к подзолам песчано-суглинистым, на суглинке, с пахотным слоем мощностью 25—30 см.

Количество атмосферических осадков в период ухода жуков на зимовку (влажная осень 1955 г. и сухая 1956 г.) не влияло на глубину залегания жуков в зимовке.

Осенняя вспашка способствовала перемещению большинства жуков из слоя 10—20 см в поверхностный слой почвы. Такое распределение жуков продолжалось до самой весны. В период диапаузы не обнаружено перемещения жуков в почве. Согласно наблюдениям огромное количество жуков находилось в период диапаузы на глубине до 20 см. Глубина залегания не изменялась даже в условиях промерзания почвы до 80 см (зима 1955/56).

Благодаря наглубокой зимовке жуков, весенние полевые работы способствуют извлечению их на поверхность откуда наступают перелеты. В связи с этим

большую роль могут сыграть приманочные посадки, а также сбор жуков во время вспашки. Следовало бы также заняться вопросом роли птиц из семейства Вороновых летающих за плугом и уничтожающих жуков.

Смертность вредителя в течении морозной зимы 1955/56 г. была значительно больше (37%) по сравнению со смертностью безморозного периода 1956/57 (6%).

В период зимовки наибольшее количество мертвых жуков наблюдалось на глубине 0—10 см, что может указывать на слабую физиологическую подготовку находящихся в этом слое насекомых. На основании анализов, наибольший процент больных и мертвых жуков выступал в осенний и ранне-весенний период, что подтверждают результаты работ авторов посвященных смертности колорадского жука во время зимовки.

Кшижевски 3.

## ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ПОСЛЕДУЮЩИЕ ЖИЗНЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА

### Резюме

В 1958 г. автором исследовалось влияние условий зимовки в почве с неодинаковыми условиями влажности на последующие жизненные процессы колорадского жука.

В подзолистой почве, с глинистым подпочвенным слоем, уровень подпочвенной воды значительно повышается в конце зимы.

В результате того, зимующие на глубине 40 см жуки находились в условиях повышенной влажности. Вторая группа жуков находилась во время зимовки, также в подзолистой почве но менее влажной.

Незначительное количество жуков содержалось в очень сухой почве в температуре 10° Ц.

Период выхода жуков из почвы с повышенной влажностью был более продолжительный и количество жуков уходящих обратно в почву было больше, по сравнению с почвой менее влажной. Происходило это благодаря ясно выраженному влиянию метеорологических условий, температуры воздуха и скорости ветра, менее отчетливо было влияние влажности по отношению к воздуху. Не обнаружено влияния зимовки в разных почвенных условиях на сроки начала питания перед откладкой яиц. Также не обнаружено влияния на непрерывность питания жуков.

Автор исследовал количество съедаемых листьев самками и самцами. Самки съедали на 87% больше чем самцы. Наибольшее, среднее количество яиц было отложено самками, зимующими в очень влажной почве. Несколько меньшее количество было отложено жуками зимующими в почве с умеренной влажностью, и наименьшее самками зимующими в искусственных лабораторных условиях.

Плодовитость самок полевых жуков была на 3% выше, чем жуков выращенных в инсектарии. Смертность жуков в летний период колебалась в границах от 20 до 33%. Отклонения смертности жуков зимующих в разных условиях были незначительны и не превышали 5—13%.

Обарски И.

РЕЗУЛЬТАТЫ НАБЛЮДЕНИЙ НАД ВИДОВЫМ СОСТАВОМ И БИОЛОГИЕЙ  
СКРЫТНОХОБОТНИКОВCEUTORRHYNCHUS SP. (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE)  
ВЫСТУПАЮЩИХ НА ПЛАНТАЦИЯХ РАПСА И РЫЖЕЯ В ПОЛЬШЕ

## Резюме

В работе проводимой от 1955 до весны 1959 г. установлен видовой состав и количественное соотношение видов *Ceutorrhynchus* Germ. выступающих на плантациях рапса и рыжея в Польше.

Лов жуков производился на плантациях озимого и ярового рапса, ярового рыжея и на сорняках крестоцветных.

На плантациях рапса обнаружено 14 видов *Ceutorrhynchus*, на плантациях рыжея 9 видов.

На плантациях рапса в Польше доминирующим видом является *C. assimilis* Payk. Второе место по количеству занял *C. quadridens* В 1956 г. в краковском воев. второе место по количеству занял *C. pleurostigma* Mrsh. а в быдгощском воев. *C. sulcicollis* Payk. *C. floralis* выступал в большем количестве на плантациях рапса по всей Польше. На плантациях ярового рыжея доминирующим видом являлся *C. syrites* Germ. Частыми видами на плантациях рыжея были также *C. erysimi* Fabr., *C. assimilis* Payk.

Периодом максимального появления *C. assimilis* на плантациях рапса в Регулах под Варшавой был в 1955, 56 и 58 г. май, в 1957 — апрель. Проводился ряд наблюдений над биологией некоторых видов *Ceutorrhynchus* Germ.

Для лова жуков скрытнохоботников, в момент покидания мест зимовки, применялись приманочные растения в цветочных горшках с добавлением ароматических веществ. Применялись следующие растения: горчица, кольза, рапс, капуста и цветная капуста. Ароматическими веществами были: рапсовая мука грубого помола и рапсовый жмых.

Весной 1959 года в Регулах установлен момент выхода из мест зимовки *C. assimilis*, *quadridens*, *pleurostigma*, *sulcicollis*, *contractus*, *erysimi*

Установлено для *C. pleurostigma* Mrsh. в Регулах под Варшавой наличие одной генерации в году, выступающей в 2 биологических расах „весенней” и „летней”.

Часть популяции *C. pleurostigma* Mrsh. зимует в виде имаго а часть в виде личинок в галлах на корнях рапса.

Витковски В., Войнаровска П.

ОПЫТЫ ПО БОРЬБЕ С ЛИЧИНКАМИ ВИШНЕВОГО СЛИЗИСТОГО  
ПИЛИЛЬЩИКА (*CALIROA LIMACINA* RETZ.)

## Резюме

В 1956 г., в Пулавах, в Лаборатории исследования химических методов и средств защиты растений проводились лабораторные и полевые исследования эффективности действия нескольких новых препаратов против вишневого слизистого пилильщика (*Caliroa limacina* Retz.).

Исследовались следующие препараты: четыре органофосферных, один основанный на диэльдринах и кроме того никотин-сульфат.



1) Вофатокс — Шприцмиттель, ФЕБ Фарменфабрик Вольфен, в концентрации 0,1 и 0,2%.

2) Фосферно 20, Плант Протекшен ЛТД, в концентрации 0,02 и 0,04 %.

3) Басудин — Шприцпультвер, Квизда, в концентрации 0,05 и 0,1%.

4) Экатин, Сандоз, в концентрации 0,05 и 0,1%.

5) Инсектицид Асид, Асид Сергум Институт, в концентрации 0,2 и 0,4%.

6) Никотин-сульфат 20%, Азот, в концентрации 0,2 и 0,4%.

Лабораторный опыт проводился на листьях груши, зараженных личинками вишневого слизистого пилильщика. Опыт выполнялся в 10 повторениях для каждой концентрации препарата и контроля.

Наблюдения за смертностью личинок проводились по истечении 6, 24 и 48 часов.

Полевой опыт проводился в плодовом питомнике на грушах, в 4 повторениях. Перед опрыскиванием деревьев, а также спустя 48 часов после применения препарата подсчитывались живые личинки пилильщика на указанных деревьях.

На основании лабораторных опытов установлено хорошую эффективность в борьбе с личинками вишневого пилильщика (100% смертности) 3-х следующих препаратов: Басудина, Вофатокса и Фосферно 20.

Мало успешными оказались препараты: Экатин в концентрации 0,5 и 0,1% и Инсектицид Асид в концентрации 0,2 и 0,4% (0—50% смертности). В полевых исследованиях получены более значительные отклонения.

Наилучшие результаты дали следующие препараты: Вофатокс в концентрации 0,2 и 0,1%, Экатин в концентрации 0,1 и 0,05%, Инсектицид Асид в концентрации 0,4% и Фосферно 20 в концентрации 0,04% (86,42—94,56% смертности).

Никотин сульфат являющийся образцом дал гораздо худшие результаты. Сходные результаты получены после применения Басудина в концентрации 0,05 и 0,1% (77,64—82,19% смертности). Наименьшая смертность (54,82%, в полевых условиях, получена при применении препарата Фосферно 20 в концентрации 0,02%. При анализе результатов применялся статистический метод.

Зеленая А.

## ГРИБЫ ИЗ РОДА *FUSARIUM* ВЫСТУПАЮЩИЕ НА СЕМЕНАХ И СЕЯНЦАХ КОНОПЛЕЙ И ИХ ПАТОГЕННОСТЬ

### Резюме

Для определения видового состава грибов из рода *Fusarium*, выступающих на семенах и сеянцах коноплей, а также их патогенности, были проведены в фитопатологической лаборатории Института Защиты Растений в Регулах (в течение 1957—1958 гг.) исследования, которые позволяют сделать следующие выводы:

1) В 13 исследованных образцах семян коноплей из 1956 года, происходящих из разных районов Польши, обнаружено присутствие *Fusarium oxysporum* Schl., *Fusarium avenaceum* var. *herbarum* (Cda) Sacc., *Fusarium javanicum* Koord var. *radicicola* Wr., *Fusarium javanicum* Koord var. *radicicola* Wr. f. 1 nov.

2) Патогенность вышеуказанных видов оказалась следующей:

а) *Fusarium oxysporum* в данных полевых и оранжерейных условиях оказалось самым патогенным для прорастающих семян и сеянцев коноплей.

б) *Fusarium avenaceum* v. *herbarum* было самым патогенным в лабораторных условиях, в полевых же и оранжерейных вызывало низшую чем *Fusarium oxysporum* степень непрорастающих семян, больных и замирающих сеянцев.

в) *Fusarium javanicum* var. *radicicola* и *Fusarium javanicum* var. *radicicola* Wr. f. 1 nov. были наименее патогенные для семян и сеянцев коноплей, так как

в лабораторных, оранжерейных и полевых условиях вызывали самый низкий процент непрорастающих семян и заболевших сеянцев.

Карпинская - Мацеёвская С.

#### ИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ПАТОГЕННОСТИ ГРИБА *PHOMA LINGAM* (TODE) DESM. ВЫЗЫВАЮЩЕГО ФОМОЗ У КРЕСТОЦВЕТНЫХ

##### Резюме

Целью настоящего труда является:

а) Сравнение патогенного влияния гриба *Phoma lingam* Desm. на сеянцы некоторых крестоцветных и на лен.

б) Проверка влияния протравливания горячей водой о температуре 50°C в течение 25 минут на энергию прорастания и всхожесть семян некоторых крестоцветных.

Наблюдения по сеянцам проводились в теплице, а по прорастанию семян — в лабораторных условиях.

Из проведенных опытов сделаны следующие выводы:

1) Наиболее чувствительными к патогенному действию *Phoma lingam* являлись: рапс, брюква, редис и белая горчица. Очень большую чувствительность проявляли также: краснокочанная капуста, брюссельская капуста, кольраби и савойская капуста. Немного более иммунитета проявляли: рапс и кочанная капуста. Лен Л.Ц.С.Д. 88 не поражался.

2) Протравливание горячей водой с температурой 50°C в течение 25 минут влияло отрицательным образом на семена овощных крестоцветных с низкой энергией прорастания и с высокой всхожестью не реагировали отрицательным энергией прорастания и с высокой всхожестью не реагировали отрицательным образом на этот уход.

Витковски В.

#### ПРОВЕРКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЙСТВИЯ НЕСКОЛЬКИХ НОВЫХ ИНСЕКТИЦИДОВ ПРОТИВ

*APHIS FABAE* SCOP., *MYZODES RIBIS* L., *MYZUS CERASI* L.

##### Резюме

В 1957 в Лаборатории Исследования Средств Защиты Растений Института Защиты Растений в Пулавах были проведены лабораторные исследования нескольких новых препаратов против свекловичной тли (*Aphis fabae* Scop., *Myzodes ribis* L.) и вишневой тли (*Myzus cerasi* L.).

Испытывались четыре органофосфорные и один препарат содержащий дильдрин:

- 1) Экатин, марки Сандоз, в концентрации 0,05 и 0,1%
- 2) Вофатокс Шприцпультер, марки ФЕБ, Фарбенфабрик Вольфен, в концентрации 0,1 и 0,2%.
- 3) Фосферно 20, марки Планта Протекшен ЛТД, в концентрации 0,02 и 0,04%.
- 4) Басудин, Шприцпультер, марки Квизда, в концентрации 0,05 и 0,1%.

5) Инсектицид Асид, марки Асид Серум Институт, в концентрации 0,2 и 0,4%.

Опыты проводились на листьях сахарной свеклы, смородины и черешни, в 10 повторениях для каждой концентрации препарата и для контроля, причем одним повторением было количество тлей находящихся на одном листе. Действие препарата оценивалось на основании скорости гибели тлей спустя 6 и 24 часов после его применения. При обработке результатов опытов применялся статистический метод. Установлена хорошая эффективность в борьбе с тлями: свекловичной, вишневой и *Myzodes ribis* L. следующих препаратов: Экатаина и Басудина в концентрации 0,5 и 0,1%, Вофатокса в концентрации 0,1 и 0,2% и Фосферно 20 в концентрации 0,02 и 0,04%.

Инсектицид Асид в концентрации 0,4% вызвал 100% смертности вишневой тли, 94,55% — *Myzodes ribis* L. и 83,43% — свекловичной тли, в концентрации 0,2% оказал слабое действие в борьбе с вышеуказанными тлями.

Миксевич М.

#### УСТОЙЧИВОСТЬ НЕКОТОРЫХ СОВРЕМЕННЫХ ПОЧВЕННЫХ ИНСЕКТИЦИДОВ (БИОИНДИКАТОР *LEPTINOTARSA DECEMLINEATA*)

##### Резюме

В работе указаны отклонения в действии препаратов основанных на ДДТ, ГХЦГ, метоксихлоре и их комбинациях, введенных в почву с целью предохранения вылета летней генерации колорадского жука. В опыте применялись 2 методы опыливания: т. н. опыливание поверхности почвы до бела и метод опыливания поверхности почвы с последующей заделкой препарата на глубину 5 см. Исследовался кроме этого темп понижения активности действующего начала по истечению разных сроков времени. от 3-х до 824-х дней с момента опыливания почвы.

ГХЦГ в нормах расхода 6, 12, 18, 24 и 30 г/ар изомера гамма вводимый в верхний слой почвы с последующей заделкой на глубину 5 см, давал меньшую смертность жуков летней генерации выходящих из почвы, чем ГХЦГ рассеянный на поверхности почвы, лишенной растительности, без заделки (т.н. опыливание до бела).

ГХЦГ внесенный на поверхность почвы незаросшей растительностью медленно теряет активность под влиянием света и осадков.

На 9 день после опыливания почвы доза 6 г/ар изомера гамма вызывает 100% смертности 1-дневных летних жуков, спустя, 6-часового контакта насекомых с опыленной поверхностью почвы.

Такой-же результат получен по истечению 18 дней при дозе 24 г/ар, после 6-часового контакта, а по истечению 36 дней после 8-10 часового контакта.

Активность ГХЦГ, при дозе 30 г/ар изомера гамма может продолжаться даже по истечению 824 дней от даты опыливания почвы. Однодневные жуки летней генерации погибали в 80%, если срок соприкосновения их с зараженной поверхностью продолжался 96 часов.

По истечению 3 лет, доза 30 г/ар изомера гамма ГХЦГ также являлась токсической для однодневных жуков. Сорок восьмой часовой контакт с зараженной поверхностью почвы насекомых напоенных водой перед опытом вызывал 63% смертности жуков.

Насекомые, кормленные перед опытом не реагировали на яд, даже после 48-часового контакта с опыленной поверхностью почвы.

Дитокс, применяемый в количестве 200 кг/га (10 г ДДТ + 6 г изомера гамма ГХЦГ) по истечению 8, 16 и 32 дней от даты опыления почвы проявил токсичность схожую с Гаматоксом употребленным в количестве 200 кг/га (2,4 кг/га изомера гамма ГХЦГ).

Синертоль Б—6, являющийся комбинацией ДДТ (2,5%) и метоксихлора (3,5%) применяемый в количестве 200 кг/га (12 кг активного начала) проявил несколько меньшую активность чем Дитокс.

Гаматокс оказался несколько менее токсичным чем Дитокс.

Препараты основанные исключительно на ГХЦГ (Линдан) можно заменить Дитоксом, увеличивая норму расхода 4-кратно, из расчета активного начала. Синертоль не производящий косвенного влияния на вкус картофельным клубней требует нормы расхода 6—7кратно большей по сравнению с принятой для Линдана. Нормы расхода 150—200 г/ар ДДТ, 300—400 кг/га Гезароля может лишь частично заменить активность 24—30 г/ар Линдана, так как срок контакта требуемого для достижения одинаковой смертности насекомых должен быть значительно продолжительнее и тем самым возрастает возможность ухода жуков из зараженного ДДТ района.

Витковски В., Ковнацки М.

#### ДЕЙСТВИЕ ПРЕПАРАТОВ СИСТОКСА 50%, Е—605 ФОРТЕ И ТИО НА *TETRANYCHUS URTICAE* KOH., *PHORODON HUMULI* SCHR.

#### Резюме

В Лаборатории Исследования Средств Защиты Растений Института Защиты Растений в Пулавах в течении 1954—1956 г. исследовалось в полевых и оранжерейных условиях действие на *Tetranychus urticae* Koh. и *Phorodon humuli* Schg. следующих препаратов:

- 1) Ситокс 50%, марки Баер (ГФР) в концентрации 0,04%.
- 2) Е—605 Форте марки Баер (ГФР) в концентрации 0,035%.
- 3) Тио марки Мидол (Дания) в концентрации 0,5%.

В опытах с паутинным клещиком добавочно исследовалось действие известково-серного отвара 20° Бе, марки Азот (Польша) в концентрации 2,0%.

В полевых опытах проводимых в 3-х повторениях, применялся метод жербежки блоков. По истечению 72 часов от момента опрыскивания растений проводился контроль эффективности действия препаратов причем подсчитывались живые тли и клещики в поле зрения бинокляра (2 см<sup>2</sup>).

Оранжерейный опыт по борьбе с паутинным клещиком проводился в 10 повторениях, одним повторением считалось одно растение.

Контроль эффективности действия препарата проводился по истечению 72 часов от момента опрыскивания растений. Живые клещики учитывались при помощи бинокляра на 5 листьях каждого растения. Результаты опытов подвергались статистическому анализу. Наилучшим средством в борьбе с вышеуказанными вредителями оказался Систокс в концентрации 0,4% и Е—605 Форте в концентрации 0,03%. Препарат Тио в концентрации 0,5% давал хорошие результаты в борьбе с *Phorodon humuli* Schr. но оказался мало успешным против паутинного клещика.

Известково-серный отвар 20° по Боме, в концентрации 2,0% не оказал заметного действия на паутинного клещика.



Наркевич-Иодко И.

## ВСТУПИТЕЛЬНЫЕ НАБЛЮЖДЕНИЯ НАД ВЛИЯНИЕМ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА СТЕПЕНЬ ЗАРАЖЕНИЯ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ

## Резюме

Роль полезащитных насаждений не ограничивается лишь полезным влиянием на микроклиматические условия, но затрагивает более глубокие стороны биологической среды, способствуя существенным изменениям и между прочим влияя на развитие и состояние болезней и вредителей растений.

Имеются два рода влияний: посредственный и непосредственный.

Целью работы были вступительные исследования посредственных влияний полезащитных насаждений на степень заражения болезнями культурных растений.

Непосредственному вышеуказанному влиянию будет посвящена особая статья.

Исследования проводились вблизи полезащитных насаждений в окрестностях Турви. Методика исследований была основана на сопоставлении степени заражения культурных растений некоторыми болезнями в пунктах находящихся на разных расстояниях от насаждений. Единицей расстояния являлась многократность вышины деревьев (расстояние H1, H4, H16, H20).

Виды болезней подлежащие наблюдению представлены на табл. 1.

Установлена несколько большая степень зараженности культурных растений некоторыми болезнями вблизи насаждений. Эту закономерность обнаружено для линейной ржавчины (*Puccinia graminis* Pers.), церкоспороза (*Cercospora beticola* Sacc.).

Причем влияние насаждений на зараженность было ясно выражено в годы более сильного распространения этих болезней (рис. 2, 5 и 6). Исследования мучнистой росы на пшенице (*Erysiphe graminis* D. C.) установили устойчивую закономерность повышения степени заражения этой болезнью пшеницы около насаждений, в радиусе затенения (рис. 6).

Установлена также большая степень заражения свеклы вблизи насаждений вирусными заболеваниями: Beta Virus 3 Ville, Beta Virus 4 Roland, Quanjel зависящих от типа насаждений и направления свекловичного поля к насаждению (рис. 7 и 6).

Влияние насаждений на степень заражения культурных растений может являться также положительным, благодаря препятствию распространения спор некоторых паразитических грибов (Бейлин).

В общем балансе незначительное повышение степени заражения некоторыми грибными заболеваниями вблизи насаждений, не имеет большего значения, так как экономические потери меньше пользы приносимой полезащитными насаждениями, на что указывают урожаи культурных растений.



SUMMARIES

OF THE SCIENTIFIC PAPERS PUBLISHED IN NO. 6  
OF THE BULLETIN OF THE INSTITUTE FOR PLANT  
PROTECTION

T. Caliński, K. Piekarczyk, A. Studziński

INVESTIGATIONS ABOUT ESTABLISHMENT OF THE METHOD  
OF AUTUMN — WINTER OBSERVATIONS OF *EUPROCTIS CHRYSORROEA* L.  
FOR THE PROGNOSTIC PURPOSE

Summary

The purpose of the research is to ascertain the minimal number of observations for the area under study, which number would allow a justified forecast of the appearance of pests in the nearest spring season.

The experiments were carried out on the territory of the Poznań district (224 km<sup>2</sup>) and of the Środa district (726 km<sup>2</sup>). The density of cocoons of the brown tail moth were calculated over 10 m<sup>3</sup> of tree crown. A total of experiments carried out in the first case was on 565 trees, in the second — on 483 trees. The calculating of the results of the experiments were carried out by means of statistical methods.

As a result of these experiments, it was ascertained that there exists a certain minimal number of observation posts for carrying out observations of the appearance of the brown tail moth on a given area below which the probability of the results of observations conforming with the real state is too small to serve as characteristic of the whole area. It results for the Środa district under study that the smallest number of observations is 6. With this number of observations only in 5 cases out of 100 the error will be greater than 50%.

Piekarczyk K.

THE INFLUENCE OF THE SOIL ON THE PUPATION OF THE COLORADO  
BEETLE LARVAE

Summary

The purpose of this experiment was to study the influence of the soil on the Colorado beetle during the period of pupation and its further development.

The following soils have been used for these researches: sandy loam, sand and rotten soil. Each of these three kinds of soils was kept in three conditions of dampness, i.e. in excess of humidity, in a dry condition and in natural conditions.

The results obtained by way of observation were the following:

1. The time of digging in of the larvae into the earth did not considerably differ between the combinations.

2. A distinct difference was noted in the depth of the larvae pupation in the earth, the dampness exerted here a greater influence than the type of soil.

3. The difference between the combinations as to the time of the emergence of the beetles out of the earth was not essential.

4. The mortality of the beetle during the period of pupation was differentiated depending on the type of soil and its dampness and increased in proportion to the increased dampness of the soil.

5. Also the beetles which had emerged from the pupae in conditions of excessive dampness perished during their activity in a greater percentage than beetles of the remaining combinations.

6. Females who had stayed at the stage of pupae in conditions of excessive dampness did not lay any eggs at all or, in the case of an arenaceous soil, a very small number (5 eggs).

7. We did not observe any influence of the examined factors on the time of the first copulations of beetles having attained complete maturity, neither on the quantitative relation between males and females.

M. Górny, J. Narkiewicz

#### INTRODUCTORY OBSERVATIONS ON THE HIBERNATION OF THE COLORADO BEETLE (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY) IN NATURAL CONDITIONS

##### Summary

During two winters (1955/56 and 1956/57) in the period of diapause, observations were carried out on the depth of the Colorado beetle's hibernation and on the % of their mortality in field conditions. The observations were carried out on the territory of the district of Kościan in the voivodship of Poznań.

For ascertaining the number and the distribution of the beetle, the soil was reached from a  $1 \times 1$  m surface, taking it by layers of 10 cm., first to a depth of 50 cm., later of 30 cm. The sample surfaces were so appointed as to be evenly spread over the whole field. Their number during the winter 1955/56 was appointed differently, the larger they were the greater number of beetles was found. In the following year 7 sample superficies on 1 ha were assigned. On all the 4 fields on which the observations were carried out during the two periods the soil was bleached out argilloarenaceous on argil, with a humous (arable) layer of 25–30 cm. thickness.

The number of rainfalls during the period of Colorado beetle's descending for hibernation (a damp autumn in 1955 and a dry one in 1956 did not influence the depth of their location in the soil.

The autumn ploughing caused a displacement of the greater part of the Colorado beetle from the 10–20 cm layer directly under the surface of the soil. Such a disposition of the beetles remained till spring. During diapause no displacement of the beetle in the soil was noted.

Our observations showed that an enormous majority of Colorado beetles settled in the soil for the period of diapause in a depth up to 20 cm. The depth of their location did not even change when the freezing of the soil reached 80 cm (winter of 1955/56).

Owing to the shallow hibernation of the beetles, the spring field labours often bring them out to the surface, from where their flying forth takes place. Here trap belts can play an important role, or else gathering the beetles during

ploughing. It would also be worth while to study the role in the destruction of the pest of birds of the corvine family wandering after the plough.

The mortality of the Colorado beetle during the sharp winter of 1955/56 was greater and amounted to about 37% while it amounted to about 6% during the milder winter of 1956/57. The greatest number of dead beetles during the whole period of their stay in the earth was found at a depth of 0–10 cm. This would indicate a weaker physiological resistance of beetles settling in shallow layers.

Analyses have shown that the greatest percentage of diseased resp. of dead beetles was found in the autumn or in early spring, before their leaving the soil. This is confirmed by the researches of other authors, which took into account the physiological state of the Colorado beetle.

Krzyżewski Z.

THE INFLUENCE OF HIBERNATING CONDITIONS OF THE  
COLORADO BEETLE (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY)  
ON SOME FURTHER LIFE PROCESSES

Summary

The author studied in 1958 the influence of hibernating conditions of the Colorado beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) in the soil with different degrees of humidity on its further life processes.

In bleached out dust soil on clay with layers of sand, the level of the ground water rises considerably during the final winter period. As a result, the imago hibernating at a depth of 40 cm were staying in a very wet soil. Another group of beetles was hibernating in the same kind of soil, but still damper. A small part of the imago used for experiments hibernated in a very dry soil and at an average temperature of  $+10^{\circ}$ .

The period of emerging from the earth was a few days longer in the case of beetles having hibernated in very wet earth as compared to those that had hibernated in damp earth and the percentage of beetles descending back into the earth larger. This was distinctly influenced by meteorological conditions — the air temperature and the rapidity of the wind, in a less distinct manner — by the relative air humidity.

The influence of hibernating in a soil of different degrees of humidity did not manifest itself in a difference of time when the beetles begin to prey before beginning to lay eggs. Neither did it exert any influence on the continuity of the regularity of their feeding. The continuity of feeding as well as the regularity in the quantity of food, with no regard to the conditions of hibernation, considerably differ from each other.

The author studied the relation between the leaves of potatoes eaten by males to that eaten by females. The female ate 87% more leaves than the male.

The greatest average number of eggs was laid by females having hibernated in very wet soil. A somewhat lesser prolificness was manifested by females having hibernated in unnatural conditions — in the laboratory. Contrary to the prolificness of beetles having hibernated in fields, in free life conditions, was the highest, though only 3% higher than the prolificness of females after hibernation in very wet soil.

The mortality during the summer period of beetles originating from other conditions of hibernation, varied between 20 and 33% of all the examined females. The differences of mortality between beetles originating from different conditions

of hibernating were small and amounted to between 5 and 13% of all dead females.

Obarski J.

RESULTS OF OBSERVATIONS ON THE SPECIFIC COMPOSITION  
AND BIOLOGY OF THE GALL-WEEVIL (*CEUTORRHYNCHUS* GERM.,  
*COLEOPTERA*, *CURCULIONIDAE*) APPEARING ON PLANTATIONS  
OF RAPE AND FALSE FLAX

Summary

In a research work extended in the period from 1955 till the spring of 1959 were established the specific composition and quantitative relation between species of *Ceutorrhynchus* Germ., appearing on plantations of rape and false flax in Poland.

The beetles were caught on plantations of overwintering rape and of rape sown in spring, of spring false flax and of weeds belonging to the family of cruciferous plants.

On plantations of rape there appeared 14 species of *Ceutorrhynchus* Germ., on plantations of false flax 9 species.

The dominating species on plantations of rape in Poland was *C. assimilis* Payk.

On the second place quantitatively was *C. quadridens*. In 1956 in the Cracov voivodship, on the second place from the point of view of number was *C. pleurostigma* Mrsh., in the Bydgoszcz voivodship — *C. sulcicollis* Payk. *C. floralis* appeared in great numbers in the whole of Poland on plantations of rape. On plantations of spring false flax the dominating species was *C. syrtes* Germ. On plantations of false flax there were also great numbers of *C. erysimi* Fabr. and *C. assimilis* Payk. The period of the maximum intensity of the appearing of *C. assimilis* on rape plantations at Reguly near Warsaw in 1955, 56, 57 occurred in May, in 1958 in June, of *C. quadridens* in 1955, 56, 58 in May, in 1957 in April.

A series of biological observations was carried out on some species of *Ceutorrhynchus* Germ.

For catching the beetles of the gall-weevil the moment they were leaving their winter hiding — places trap plants in pots were used with the addition of odorous substances. These plants were: mustard, rape, cabbage and cauliflower. The odorous substances were coarse grain and rape oil cake.

In spring 1959 at Reguly the moment of the emergence from their winter hiding — places of *C. assimilis quadridens*, *pleurostigma*, *sulcicollis*, *contractus*, *erysimi* was ascertained. It was established that *C. pleurostigma* Mrsh. at Reguly near Warsaw possesses one generation a year and occurs in 2 biological races, the „spring“ and the „summer“ one. Part of the population of *C. pleurostigma* Mrsh. winters in imago state, part as larvae in excrescences on rasts of the rape.

Witkowski W., Wojnarowska P.

EXPERIMENTS ON CONTROLLING LARVAE OF THE  
PEAR SLUGWORM (*CALIROA LIMACINA* RETZ.)

Summary

In 1956 in the Group of Researches of Chemical Methods and Remedies of the Institute for Plant Protection at Puławy, laboratory and field researches



were carried out with the purpose of ascertaining the efficacy of several new preparations against the pear slugworms (*Caliroa limacina* Retz.). For the experiments four preparations were taken belonging to the organophosphoric group, one containing dieldrine and nicotine sulphate.

1. Wofatox Spritzmittel VEB Farbenfabrik Wolfen, in a concentration of 0,1 and 0,2%.
2. Fosferno-20, Plant Protection LTD, in a concentration of 0,02 and 0,04%.
3. Basudin Spritzpulver, Kwizda, in a concentration of 0,05 and 0,1%.
4. Ekatin, Sandoz, in a concentration of 0,05 and 0,1%.
5. Insektizid Asid, Asid Serum Institut, in a concentration of 0,2 and 0,4%.
6. 20% Nicotine Sulphate, Nitrogen in a concentration of 0,5% + 0,5% of soft soap.

The laboratory experiment was carried out on pear leaves attacked by larvae of the slugworm. The experiment was started in ten repetitions for each concentration of the preparation and control. Observations on the mortality were carried out after 6, 24 and 48 hours.

Field experiments were made in a nursery of fruit trees, on pears, in four repetitions. The number of larvae on five young trees was accepted as one repetition. Before spraying trees and 48 hours after the application of the preparations the live larvae of the slugworm were counted on selected trees. On ground of the laboratory experiments the efficacy of three examined preparations (Basudin, Wofatox, Fosferno-20) was ascertained against larvae of the slugworm (100% of mortality). A weaker effect was shown by the preparation Ekatin in a concentration of 0,05 and 0,1% and Insektizid Asid in a concentration of 0,2 and 0,4% (mortality from 0 to 50%).

The results of field experiments were more differentiated. The best results were obtained with the following preparations: Wofatox in a concentration of 0,2 and 0,1, Ekatin in a concentration of 0,1 and 0,05%, Insektizid Asid in a concentration of 0,4% and Fosferno-20 in a concentration of 0,04% (from 86,42 to 94,56% of mortality). Those results were essentially better than those obtained with nicotine sulphate which was accepted as a model preparation. Worse results were obtained after applying Basudin in a concentration of 0,05% and 0,1% (77,64 and 82,19% of mortality). Those results were not essentially different from those obtained with nicotine sulphate. The lowest mortality (54,82%) in field experiments was caused by the preparation Fosferno-20 in a concentration of 0,02%. The results of the control experiment were essentially different from those obtained with each separate preparation. The limits of confidence for field experiments for  $P = 0,05\%$  amounted to 8,72.

Zelenay A.

#### FUNGI OF THE GENUS *FUSARIUM* OCCURRING ON SEEDS AND SEEDLINGS OF HEMP AND THEIR PATHOGENICITY

##### Summary

During two years (1957—1958), at the Plant Protection Institute, Laboratory of Phytopathology, investigations have been carried out with the purpose of determining fungal species of the genus *Fusarium* occurring on seeds and seedlings of hemp. the pathogenicity of these species to the hemp has been studied too.

The following conclusions could be drawn:

1. In thirteen seed samples of hemp collected in 1956 and originating from various parts of this country, the presence of following *Fusarium species* has been

stated: *Fusarium oxysporum* Sch., *Fusarium avenaceum* var. *herbarum* (Cda.) Sacc., *Fusarium javanicum* Koord. var. *radicicola* Wr., *Fusarium javanicum* Koord. var. *radicicola* Wr. f. 1 Radiño.

2. The pathogenicity of the species has been shown as follows:

- a) *Fusarium oxysporum*, appeared, tested under field and greenhouse conditions the most pathogenic to germinating seeds and seedlings of hemp.
- b) *Fusarium avenaceum* var. *herbarum* has been the most pathogenic in laboratory tests but under field and greenhouse conditions its effect resulted in a lower percentage of none-germinating seeds and diseased or dying seedlings, than that obtained by *Fusarium oxysporum*.
- c) *Fusarium javanicum* var. *radicicola* and *Fusarium javanicum* var. *radicicola* f. 1 were the least pathogenic to seeds and seedlings of hemp, their effect resulting, under laboratory, greenhouse and field conditions, in the lowest percentage of none-germinating seeds and diseased seedlings.

Karpińska-Maciejowska Z.

# CONTRIBUTIONS TO THE PATHOGENICITY OF THE FUNGUS PHOMA LINGAM (TODE) DESM. CAUSING THE DRY ROT OF CRUCIFERS

## Summary

The present work has been conducted for following purposes: (a) comparison of the pathogenic action of the fungus *Phoma lingam* (Tode) Desm. on seedlings of some crucifers, as well as on those of flax, (b) verifying the effect of hot water treatment at 50°C with 25 minutes' exposure on the germination energy and germination power of seeds from some cruciferous species.

Observations on seedlings were carried out in the greenhouse, germination tests being conducted under laboratory conditions.

From these experiments the author was able to draw following conclusions.

1. The following crops have shown the highest susceptibility to the pathogenic action of the *Phoma lingam*: colza, swedes, radish, white mustard. A very high susceptibility has been shown, too, in red cabbage, brussels sprouts, kohlrabi, and savoy cabbage. A slightly higher resistance has been presented by turnip and white headed cabbage. The flax variety LCSD 88 failed to be infected.

2. The hot water treatment at 50°C with 25 minutes' exposure influenced adversely seed lots of vegetable crucifers with low germination energy and low germination power. Cruciferous seeds with high germination energy and high germination power were not impaired by that treatment.

Witkowski W.

# COMPARISON OF THE EFFICACY OF THE ACTION OF SEVERAL NEW INSECTIDES ON APHIS FABAE SCOP., MYZODES RIBIS L. AND MYZUS CERASI L.

## Summary

In 1957 some laboratory experiments were carried out in the Research Laboratory for Plant Protection of the Institute of Pulawy with several new preparations against aphids: *Aphis fabae* Scop., the cherry aphid (*Myzus cerasi* L.) and

the currant aphid *Myzodes ribis* L.). For experimental purposes four preparations of the organophosphoric group were taken and one containing dieldrin.

1. Ekatin of the firm Sandoz, in a concentration of 0,05 and 0,1%.
2. Wofatox Spritzmittel of the firm VEB Farbenfabrik Wolfen, in a concentration of 0,1 and 0,2%.
- 3) Fosferno-20, of the firm Plant Protection, in a concentration of 0,2 and 0,04%.
4. Basudin Spritzpulver, of the firm Kwizda, in a concentration of 0,05 and 0,1%.
5. Insektizid Asid, of the firm Asid-Serum Institut in a concentration of 0,2 and 0,4%.

Experiments were carried out on the leaves of sugar beet, the currant and the cherry attacked by the aphid, in 10 repetitions for each concentration of the preparation and the control, accepting the aphids on the leaf as one repetition. The efficacy of the preparations was evaluated on ground of the repidity of the dying off of the aphids after 6 and 24 hours of their application. The results of the experiments were elaborated statistically, applying the limits of confidence for  $P=0,05\%$ . The good efficacy of the following preparations was ascertained.

Ekatin and Basudin, Wofatox in both concentrations, as well as Fosferno-20 in a concentration of 0,02 and 0,04% against all the three examined aphids. The preparation Insektizid Asid in a concentration of 0,4 caused a 100% mortality of the cherry aphids, a 94,55% mortality of the currant aphid and a 83,43% of the *Aphis fabae* Scop. In a concentration of 0,2% it proved only slightly efficient against all the three mentioned kinds of aphids.

Miksiewicz M.

#### DURABILITY OF SOME MODERN SOIL INSECTICIDES (A BIOINDICATOR *LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY)

##### Summary

The papers show the difference in the efficiency of the preparations based on DDT, HCH, methoxychlorine and their mutual combinations introduced into the soil as a security measure against the flying off of summer Colorado beetles. In experiments the method of dusting the surface of the soil was applied the so-called white dusting comparing it to the method consisting in dusting the surface of the soil and a subsequent mixing it with the preparation at a depth of about 5 cm. The rapidity of the decrease of the activity of the mentioned active compounds after the lapse of different times (from 3 to 1095 days) from the day when the soil was dusted was also studied.

HCH in doses of 6, 12, 18, 24 and 30 g isomere gamma/ar introduced into the soil through mixing its upper layer at a depth of 5 cm causes a lesser mortality of the emerging summer beetles than HCH left on the surface of the soil free from vegetation without mixing it while dusting.

After being introduced on the surface of the soil not covered with vegetation HCH slowly loses its activity under the influence of light and rainfalls. 9 days after dusting the soil, a 100% mortality of 1 day old summer beetles is caused by a dose of 6 g isomere gamma/ar after a 6 hours contact of the insects with the dusted surface of the soil. The same result is obtained after 18 days by a dose of 24 g/ar and a contact of 6 hours and after 36 days and a contact of 8—10 hours.

The activity of HCH in a dose of 30 g isomere gamma/ar can be ascertained even after 24 days from the date of dusting the soil. About 80% of one day old

summer beetles are destroyed if their contact with the poisoned surface lasts 96 hours.

After 3 years, a dose of 30 g isomere gamma HCH/ar was also toxic for one day old summer beetles. A 48 hours contact with the poisoned earth of beetles having absorbed water before the experiment caused 68% of mortality.

Insects that fed before the experiment did not react to poison even after 48 hours of contact with the dusted surface of the earth.

Ditox applied in a quantity of 200 kg/ha (10 kg DDT plus 6 kg of isomere gamma HCH) has a toxicity similar to that of Gamatox applied in a dose of 200 kg/ha (24 kg isomere gamma HCH/ha), 8, 16 and 32 days after the dusting of the soil.

Synertol B-6 which is a combination of DDT (2,5%) and metoxychlorine (3,5%) in a dose of 200 kg/ha (12 kg of an active compound) has a somewhat smaller activity than Ditox.

Gamatox is somewhat less toxic than Arbitex (1,2%).

Preparations based exclusively on HCH (lindane) can be replaced by Ditox augmenting the dose about four times, consisting on the active compound white Synertol, which does not give a peculiar taste to potato tubers, requires doses about 6—7 times higher than those accepted for lindane.

A dose of 150—200 g of DDT/ar (300—400 kg of Gesarol/ha) can only partially equalise the activity given by 24—30 g of lindane/ar, as the time of contact required for obtaining the same mortal effect on the insects must be much longer for DDT and therefore the possibility the beetles will have for escaping the area poisoned by DDT will be greater.

Witkowski W., Kownacki M.

EFFECT OF THE PREPARATIONS SYSTOX 50%, E-605 FORTE  
AND DDT ON THE *TETRANYCHUS URTICAE* KOH. AND *PHORODON*  
*HUMULI* SCHR.

Summary

During the years 1954—1956 the laboratory for researches on Remedies for Plant Protection at the Institute for Plant Protection in Puławy has carried out field and glass-house researches over the efficacy of the following preparations against the hop aphids (*Phorodon humuli* Schr.) and the hop red spider (*Tetranychus urticae* Koh.).

1. Systox 50% of the firm Bayer (GFR) in a concentration of 0,04%.
2. E-605 forte of the firm Bayer (GFR) in a concentration of 0,03%.
3. Tio of the firm Midot (Denmark) in a concentration of 0,5%.

In the experiment with the hop red spider was additionally applied the Polish Californian fluid 20° Bé of the works Azot in a concentration of 2,0%.

The field experiment was carried out by the method of plots drawn in three repetitions. The control of the effectiveness of the preparations was carried out 72 hours from the moment the plants were sprayed, by means of counting the live pests in the field of view of a binocular (2 cm<sup>2</sup>).

The glass-house experiments on controlling the hop red spider was set up in 10 repetitions, accepting one plant as one repetition. The control of the effectiveness of the preparations was carried out after 72 hours from the moment the plants were sprayed, counting with the help of a magnifying glass the live hop red spiders on five leaves on each plant.



The results of the experiments were calculated statistically. The evaluation of the preparations was executed on 'ground of the limits of confidence for  $P = 0.05\%$ . The best remedies for controlling the hop aphid and the hop red spider proved to be the preparations: Systox in a concentration of  $0.04\%$  and E-605 forte in a concentration of  $0.03\%$ . The preparation Tio in a concentration of  $0.5\%$  has given good results against the hop aphid, however, it did not prove very effective against the hop red spider. The Californian fluid  $20^\circ$  Bé in a concentration of  $2.0\%$ , proved inefficient against the hop red spider. In the experiments there always appeared an essential difference between the effectiveness of the examined preparations and the control.

Narkiewicz-Jodko J.

## INTRODUCTORY OBSERVATIONS ON THE INDIRECT INFLUENCE OF PLANTATIONS OF WOOD ON THE HEALTHINESS OF CULTURE PLANTS

### Summary

The role of plantation of trees in the middle of fields in a rural landscape does not end in causing favourable microclimatical changes, but it reaches further, causing essential changes in the live world and in the behaviour of plant diseases and pests.

We distinguish two kinds of influence of wood plantations on the healthiness of culture plants, the indirect and the direct one.

The purpose of the present paper were introductory researches on the indirect influence of plantations of wood on the healthiness of culture plants.

The direct action will be discussed in a separate article.

The experiences were carried out on plantations of trees in fields in the surroundings of Turew.

The method of researches consisted in comparing the intensity of the appearance of certain culture plant diseases in points situated at different distances from the plantations of equal multiplicity of height of the trees (the drip, h1, h4, h8, h16, h20). The kinds of diseases which were under observation are shown on Table 1.

In the vicinity of tree plantations a somewhat greater spreading of some diseases of culture plants was noted. A similar regularity was noted in the spreading of some diseases of culture plants. A similar regularity was noted in the preading of stem rust of rye *Puccinia graminis* Pers.) and of beet brown leaf spot (*Cercospora beticola* Sacc.). But the effect of tree plantations on the some what greater intensity of the infection was only distinct in the year of a greater intensity of those diseases, in other years the influence was indistinct.

Researches on the wheat mildew (*Erysiphe graminis* BC) showed a constant regularity of the greater intensity of the parasite, close to the plantation, in the overshadowed area (fig. 6).

In the vicinity of wood plantations was also ascertained a somewhat greater intensity of virous diseases of beetroots, leaf curl (Beta virus 3 Ville) and virus jaundice (Beta virus 4 Roland and Quanjér) which depended on the type of the plantation (specific composition, kind of litter) and the direction of the situation of the plantation relatively to the beetroot field (fig. 7 and 8).



Wood plantations also have a positive effect on the healthiness of culture plants owing to the fact that they check the spreading of some parasitical fungi (Bejlin).

In the general balance, a somewhat greater spreading of some fungal diseases in the vicinity of wood plantations has no greater economical importance, as economical losses caused by a slightly more intensive development of some parasites are smaller than the advantages brought about by the wood plantations owing to their general positive influence in the sphere of agriculture, the proof of which is the favourable effect of wood plantations on the yield of culture plants.





Redaktor techniczny:  
*E. Remiszewski*

PWRiL. 1960. Nakład 1 000 + 50 egz. Ark. druk. 15,875.  
Ark. wyd. 25. Papier druk. sat. III kl. 80 g. 70 × 100

Zakłady Graficzne RSW „Prasa“ Wrocław. 1279/60. H-11.





